- Dwi Suhartanti
- Isnani Aziz Zulaikha
- Yulinda Erma Suryani

BUKU SEKOLAH bse ELEKTRONIK

ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNTUK KELAS VI SD/MI



PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

- Dwi Suhartanti
- Isnani Aziz Zulaikha
- Yulinda Erma Suryani

ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNTUK KELAS VI SD/MI

PUSAT PERBUKUAN
Departemen Pendidikan Nasional

Ilmu Pengetahuan Alam

untuk SD Kelas VI

Penulis : Dwi Suhartanti
Isnani Aziz Zulaikha
Yulinda Erma Suryani
Editor : Susantiningsih
Desain Sampul : Subiyantoro
Ilustrasi : Imam, Lungit
Layout : Purwanto
Kontrol Kualitas : M. Arief Islamy

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

372.3
SU SUHARTANTI, Dwi
i Ilmu Pengetahuan Alam untuk SD/MTs/oleh Dwi Suhartanti, Isnani Aziz Zulaikha, Yulinda Erma Suryani. — Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional, 2008.
vi, 154 hlm.: ilus.; 25 cm.
Bibliografi : hlm. 153-154
ISBN 979-462-918-9
1. Sains - Pendidikan Dasar
2. Sains - Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Aziz Zulaikha, Isnani III. Erma Suryani, Yulinda

Diterbitkan oleh Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2008.
Diperbanyak oleh ...

Kata Sambutan

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Departemen Pendidikan Nasional, pada tahun 2008, telah membeli hak cipta buku teks pelajaran ini dari penulis/penerbit untuk disebarluaskan kepada masyarakat melalui situs internet (website) Jaringan Pendidikan Nasional.

Buku teks pelajaran ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan dan telah ditetapkan sebagai buku teks pelajaran yang memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada para penulis/penerbit yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para siswa dan guru di seluruh Indonesia.

Buku-buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (down load), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun, untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Diharapkan bahwa buku teks pelajaran ini akan lebih mudah diakses sehingga siswa dan guru di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri dapat memanfaatkan sumber belajar ini.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para siswa kami ucapkan selamat belajar dan manfaatkanlah buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, Juli 2008

Kepala Pusat Perbukuan

Kata Pengantar

Pernahkah kalian melihat meteor atau bintang jatuh? Benarkah melihat bintang jatuh ada hubungannya dengan terkabulnya doa? Sebenarnya, apakah bintang jatuh itu? Kalian tentu juga pernah mendengar cerita tentang gerhana. Makhluk raksasa dipercaya telah menelan matahari sehingga terjadilah gerhana matahari. Di lain waktu, raksasa tersebut menelan bulan dan menyebabkan gerhana bulan. Benarkah demikian?

Melalui pelajaran IPA, kalian dapat mengetahui bahwa cerita-cerita di atas tidaklah benar. IPA dapat menjelaskan peristiwa bintang jatuh maupun gerhana sebagai peristiwa alam. Itulah salah satu hal yang menarik dari IPA. Selain itu, dengan belajar IPA, kalian dapat mengetahui keunikan hewan dan tumbuhan. IPA juga mengajak kalian mengenal dan memahami kejadian sekitar secara ilmiah.

Buku *IPA untuk SD/MI Kelas VI* ini merupakan pilihan tepat bagi kalian. Melalui buku ini, belajar IPA terasa mudah dan mengasyikkan. Bahasa yang digunakan mudah untuk kalian pahami. Buku ini juga dilengkapi beragam rubrik yang menarik. Rubrik tersebut antara lain *Laboratoria*, *Jelajah*, *Cakrawala*, dan *Teladan*. Beragam rubrik yang ada mengajak kalian untuk belajar secara aktif. Selain itu, ada pula latihan-latihan soal yang menantang untuk kalian selesaikan. Dengan demikian, buku ini akan membuat kalian nyaman belajar IPA.

Nah, jadikan buku ini sebagai sahabat kalian. Nikmati pelajaran IPA dengan tekun. Janganlah menganggap sesuatu itu sulit sebelum kalian mempelajarinya. Termasuk pula pelajaran IPA. Bukan tidak mungkin, kelak kalian menjadi ilmuwan hebat dan terkenal. Dengan kesungguhan hati, kalian dapat menjadi siswa hebat dan berprestasi. Selamat belajar, semoga sukses.

Penyusun

Tentang Buku Ini

Siapkan diri kalian untuk "menyelami" dunia IPA. Buku ini kaya akan rubrik yang menarik. Belajar IPA akan terasa semakin mengasyikkan. Bagaimana cara penggunaan rubrik-rubrik di buku ini?

Apersepsi

berisi judul, tema, gambar, serta uraian singkat. Di rubrik ini dijelaskan keterkaitan materi dengan fenomena sehari-hari. Kalian akan berjumpa dengan *Apersepsi* di awal setiap bab.

Peta Materi

menggambarkan hubungan antarmateri pokok dalam satu bab. Dengan mencermatinya, kalian dapat mengetahui garis besar materi yang akan dibahas.

Jelajah

berisi kegiatan di dalam maupun luar kelas berupa pengamatan, diskusi, tugas kelompok, atau studi pustaka. Melalui rubrik ini, kalian akan merasakan pengalaman belajar yang asyik dan menantang.

Laboratoria

Belajar IPA tidak lengkap tanpa praktikum. *Laboratoria* berisi kegiatan praktikum guna mendukung penguasaan materi. Rubrik ini juga akan mengakrabkan kalian dengan kerja ilmiah.

Rangkuman

Di setiap bab, kalian memperoleh banyak materi. Kalian pasti harus mencatat hal-hal yang menjadi inti bahasan. Selain berisi ringkasan materi, *Rangkuman* juga akan mempertajam ingatan kalian terhadap materi yang telah dipelajari.

Uji Kompetensi

berisi kumpulan soal yang berkaitan dengan materi di setiap bab. Dengan menyelesaikan setiap soal pada rubrik ini, pemahaman kalian tentang materi bab akan terukur.

Kata kunci

berisi kumpulan kata penting yang berkaitan dengan materi. Kalian akan menemukan *Kata kunci* di setiap awal bab.

Kuis

berisi pertanyaan singkat yang berkaitan dengan materi. Rubrik ini untuk mengukur tingkat pemahaman kalian terhadap materi.

Cakrawala

Bagi pecinta ilmu, *Cakrawala* tidak boleh dilewatkan. Rubrik ini menyajikan informasi terkini yang berkaitan dengan bahasan. Dengan menyimaknya, wawasan keilmuan kalian akan bertambah.

Kata Kita

Saat mempelajari materi, kalian tentu akan menemukan istilah-istilah baru. Jika kalian belum mengetahui artinya, bukalah *Kata Kita*. Di dalam rubrik ini kalian akan menemukan kumpulan istilah berikut uraian maknanya.

Teladan

Belajar IPA bukan sekadar mempelajari konsep. Kalian tentu berharap bisa menerapkan setiap teori di kehidupan sehari-hari. Untuk itu, kalian harus mampu mengambil nilai positif dari setiap bahasan. Nah, *Teladan* akan membantu kalian menemukan nilai posisif dari pembelajaran di setiap bab.

Daftar Isi

Bab 1

Ciri Khusus Makhluk Hidup



www.flickr.com.

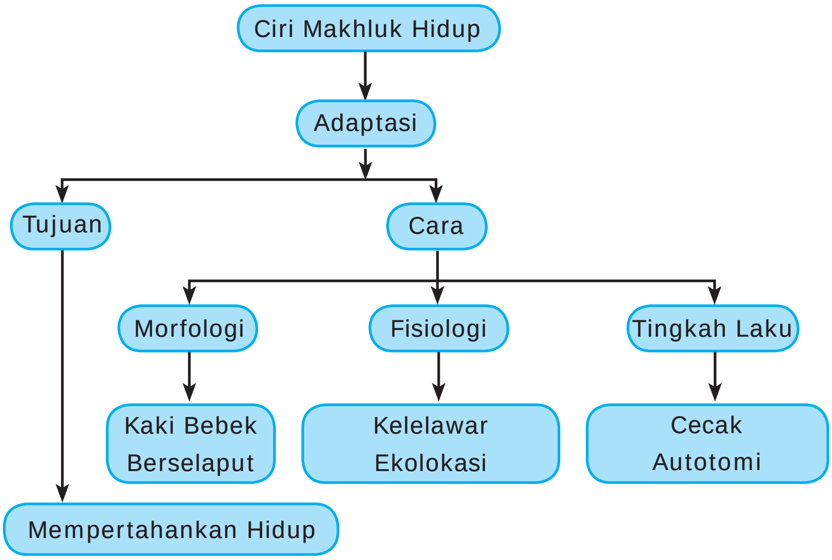
Lihatlah gambar di atas. Cecak itu terjatuh ke tanah. Seekor kucing berusaha menangkapnya. Cecak kelihatan menggeliat. Ternyata, cecak melepaskan ekornya. Sesaat kemudian cecak dapat meloloskan diri dari kucing. Mengapa cecak melepas ekornya? Kalian tentu penasaran, bukan? Temukan jawabannya dengan menyimak bab ini.

Di kelas V, kalian telah mempelajari adaptasi makhluk hidup terhadap lingkungannya. Setiap makhluk hidup mempunyai cara adaptasi yang berlainan. Setiap makhluk hidup, baik hewan maupun tumbuhan, memiliki ciri khusus. Apa saja ciri khusus tersebut? Temukan jawabannya dengan mempelajari bab ini. Supaya lebih jelas, cermatilah terlebih dahulu peta materi berikut.



Kata kunci

- Adaptasi
- Morfologi
- Fisiologi
- Tingkah Laku



Setiap makhluk hidup telah dibekali kemampuan beradaptasi oleh Tuhan. Kemampuan beradaptasi itu berguna untuk mempertahankan hidupnya. Cara beradaptasi setiap makhluk hidup berbeda-beda. Ada yang beradaptasi secara morfologis, fisiologis, dan tingkah laku. Nah, ciri khusus makhluk hidup berhubungan erat dengan cara adaptasi mereka. Bagaimanakah hubungan antara ciri khusus dan cara adaptasi suatu makhluk hidup? Mari kita temukan jawabannya pada uraian berikut.

A. Ciri Khusus pada Hewan

Setiap hewan memiliki ciri khusus yang membedakannya dengan hewan lain. Ciri khusus ini berhubungan dengan kemampuannya untuk bertahan hidup. Dengan ciri khusus yang dimilikinya, hewan dapat tetap bertahan hidup. Sebelum mempelajari ciri khusus pada hewan, kerjakan dulu kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.



Jelajah

Perhatikan baik-baik gambar hewan berikut. Tuliskan nama hewan tersebut. Ceritakan keunikan yang dimiliki setiap hewan. Tuliskan hasil pengamatan kalian seperti contoh pada tabel.

(1)


(2)

www.flickr.com

(3)

www.flickr.com

(4)

www.jimwegryn.com

(5)

www.flickr.com

(6)

www.iptek.net

No	Nama Hewan	Keunikan
1	Bebek	Bebek mempunyai kaki berselaput. Kaki ini membantu bebek berenang.
2	. . .	. . .
3	. . .	. . .
4	. . .	. . .
5	. . .	. . .
6	. . .	. . .

Setelah melengkapi tabel, kalian dapat mengetahui keunikan setiap hewan. Keunikan itu merupakan ciri khusus hewan. Diskusikanlah dengan teman sebangku kalian tentang fungsi dari setiap ciri khusus tersebut. Simpulkan hasil diskusi kalian dan presentasikan di depan kelas.

1. Cecak

Cecak sering kita lihat di dinding dan langit-langit rumah. Cecak sangat jarang berada di lantai. Cecak bergerak dengan cara merayap. Saat merayap di dinding, cecak tidak terjatuh. Mengapa demikian? Coba bandingkan dengan hewan lainnya. Dapatkah ayam atau itik merayap di dinding? Tentu tidak, bukan?

Ternyata, cecak memiliki perekat pada setiap ujung jari kakinya. Dengan perekat inilah kaki cecak dapat menempel di dinding. Bagaimana bila kakinya tidak bisa diangkat dari dinding karena perekat tersebut? Hal ini tidak akan terjadi. Cecak dapat mengatur banyaknya perekat yang dikeluarkan. Dengan demikian, cecak dapat tetap bergerak merayap tanpa terjatuh. Cecak dapat mendaki pohon, dinding, atau atap bangunan dengan mudah.



■ **Gambar 1.1** Cecak dapat memutuskan ekornya.

Selain itu, cecak mempunyai kemampuan autotomi. Cecak dapat memutuskan ekornya secara tiba-tiba. Cecak melakukan autotomi saat ditangkap mangsa. Dengan begitu, cecak dapat melarikan diri. Ekor cecak yang putus dapat tumbuh kembali.

2. Bebek

Bebek termasuk salah satu jenis unggas. Ia hidup serta mencari makan di daratan dan perairan. Bebek menggunakan kakinya untuk berjalan. Coba bandingkan kaki bebek dengan kaki ayam. Tentu berbeda, bukan? Pada kaki bebek, setiap jarinya dihubungkan dengan selaput. Dengan kaki berselaput, bebek dapat berenang. Selain bebek, kaki berselaput juga dimiliki angsa. Sementara, ayam tidak memiliki jari berselaput. Ayam hidup dan mencari makan di darat saja.



■ **Gambar 1.2** Bebek memiliki kaki berselaput.

3. Kelelawar

Kelelawar keluar dan mencari makan pada malam hari. Sebaliknya, pada siang hari, kelelawar hanya berdiam di sarangnya. Oleh karena itu, kelelawar dijuluki hewan malam. Bagaimana kelelawar bisa menemukan makanan di kegelapan malam? Apakah kelelawar tidak tersesat atau menabrak benda-benda yang dilaluinya? Bukankah malam hari gelap gulita?

Dalam keadaan gelap, kelelawar tidak pernah menabrak benda yang dilaluinya. Kelelawar juga tidak kesulitan menemukan makanan. Hal ini dikarenakan kelelawar memiliki keistimewaan. Kelelawar memiliki indra pembau dan pendengar yang tajam. Dengan penggabungan keduanya, kelelawar dapat menemukan makanan. Kelelawar dapat menentukan arah terbang dan menghindari tabrakan.



www.flickr.com

■ **Gambar 1.3** Kelelawar mengeluarkan suara ultrasonik.

Saat terbang, kelelawar mengeluarkan bunyi tinggi yang nyaring. Bunyi ini memiliki frekuensi sangat tinggi. Bunyi ini dinamakan ultrasonik. Bunyi ultrasonik akan mengenai benda atau mangsa di sekitarnya. Bunyi ini akan dipantulkan kembali oleh benda tersebut. Kelelawar menangkap bunyi pantulan dari benda atau mangsanya. Bunyi pantulan membuat kelelawar dapat memperkirakan jarak terbang. Kelelawar dapat mengenal benda di sekitarnya. Inilah yang menjadikan kelelawar dapat membedakan antara mangsa dan bukan mangsa. Kemampuan yang dimiliki kelelawar tersebut dinamakan ekolokasi.



Kuis

Apa yang dimaksud ekolokasi?

4. Semut

Semut merupakan serangga yang bersarang di dalam tanah. Untuk mencari makan, semut keluar dari sarangnya. Tahukah kalian bahwa beberapa jenis semut bermata buta? Semut juga tidak memiliki telinga. Lantas, bagaimana cara mereka hidup?



www.naturephoto-cz.com

■ **Gambar 1.4** Semut mempunyai dua antena.

Semut memiliki dua buah antena di kepalanya. Antena digunakan untuk menyentuh, membau, dan merasakan getaran bunyi. Sementara itu, mulut semut digunakan untuk mengecap. Dengan mengecap, membau, dan menyentuh, semut dapat menemukan benda di sekitarnya. Semut berinteraksi dengan sesamanya menggunakan sentuhan antena. Semut juga bisa berkomunikasi dengan semut lain melalui bau. Semut mengeluarkan bau khusus sebagai tanda bahaya. Semut juga mengeluarkan bau untuk menunjukkan keberadaan makanan. Kalian pernah melihat barisan semut yang panjang, bukan? Nah, semut-semut itu sedang mengikuti bau yang diciumnya.

5. Kucing

Kucing merupakan hewan pemburu yang sering berkeliaran di sekitar rumah. Ia dapat mencium bau dalam jarak beberapa ratus meter. Kucing berlari sangat cepat. Ketika berlari, kadang ia terjatuh dari atap. Meskipun demikian, kucing masih tetap hidup. Apakah kucing tidak merasa kesakitan?



www.topleftpixel.com

■ **Gambar 1.5** Kucing memiliki mata yang tajam.

Kucing memiliki otot yang kuat. Kekuatan otot inilah yang membantunya melompat dan berlari. Kucing juga dapat membuat gerakan berputar di udara saat jatuh dari ketinggian. Kucing mampu mengatur posisi tubuh agar mendarat dengan keempat kakinya. Perilaku kucing ini didukung oleh alat keseimbangan yang terdapat di telinga dalamnya. Karenanya, kucing tidak mati saat terjatuh. Kucing juga dapat mendengar bunyi ultrasonik.

Kucing memiliki mata yang tajam, khususnya pada malam hari. Nah, berbagai keistimewaan tersebut membantu kucing dalam berburu.

6. Landak

Landak adalah hewan yang unik. Landak memiliki bulu keras di bagian atas tubuhnya. Bulu landak mengandung ribuan duri yang dihasilkan dari otot-otot kulit. Duri-duri tersebut merupakan alat pertahanan mereka. Apabila diserang musuh, landak akan melarikan diri masuk ke sarangnya. Sarang landak berada di dalam tanah. Jika tidak sempat melarikan diri, landak akan menggulung tubuhnya. Bulu kerasnya kemudian mengembang. Seluruh tubuh landak pun dipenuhi duri tajam. Duri itu akan menancap pada tubuh musuh yang menyentuhnya.


www.cache.eb.com

■ **Gambar 1.6** Landak memiliki kulit berduri.

7. Cumi-cumi

Cumi-cumi adalah hewan yang hidup di dalam air. Cumi-cumi memiliki banyak tangan pendek. Tangan-tangan ini disebut tentakel. Otot tentakel dapat berkerut dengan cepat. Cumi-cumi dapat bergerak secara cepat saat dikejar pemangsa. Saat di depan pemangsa, cumi-cumi akan menyemprotkan tinta pekat. Tinta ini mengejutkan pemangsa selama beberapa detik. Nah, kesempatan ini digunakan cumi-cumi untuk melarikan diri.


www.flickr.com

■ **Gambar 1.7** Cumi-cumi memiliki tentakel.

Ternyata, kehebatan yang dimiliki cumi-cumi tidak hanya tinta pekat. Cumi-cumi juga dapat memancarkan cahaya dari tubuhnya. Cumi-cumi menjadi hewan yang sangat indah dan gemerlap. Kemampuan ini membantunya mencari makanan di malam hari. Mangsa akan mendekat karena tertarik oleh cahaya yang dipancarkannya.



Kuis

Bagaimana cumi-cumi melindungi dirinya?

Cumi-cumi memiliki banyak pola warna tubuh. Pola warna tersebut dapat diubah sesuai kehendaknya. Pola warna tubuh cumi-cumi bisa serupa dengan lingkungan sekitar. Hal ini untuk mengelabui pemangsa. Cumi-cumi juga bisa menjadi sangat menarik dan penuh warna. Cara ini dapat mengecoh mangsanya agar mendekat.

Kalian telah mempelajari ciri khusus pada beberapa hewan. Apakah hanya hewan-hewan di atas saja yang memiliki ciri khusus? Tentu saja tidak. Masih banyak hewan lain yang memiliki ciri khusus. Ciri khusus hewan yang satu berbeda dengan hewan lainnya. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan cara hidup.

Sangat indah dan menakjubkan ketika kita mengetahui ciri-ciri khusus pada hewan. Akan tetapi, keajaiban seperti ini tidak hanya terdapat pada hewan. Tuhan pun memberikan keindahan dan keunikan pada tumbuhan.

B. Ciri Khusus pada Tumbuhan

Tumbuhan memiliki ciri khusus yang membedakannya dengan tumbuhan lain. Ciri-ciri ini berhubungan dengan kemampuannya menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Dengan penyesuaian diri, tumbuhan bisa bertahan hidup. Beberapa tumbuhan yang memiliki ciri khusus adalah sebagai berikut.

1. Mawar

Tanaman mawar memiliki bunga yang indah. Namun, berhati-hatilah bila ingin memetiknya. Sebab, kalian bisa terkena duri-durinya yang tajam. Duri pada batang adalah ciri khusus yang dimiliki tanaman mawar. Duri tersebut berfungsi melindungi diri dari musuh. Musuh yang mendekat akan terkena duri tajam mawar.



■ **Gambar 1.8** Mawar memiliki duri di batangnya.

2. Kaktus

Kaktus berasal dari daerah tandus dan bercurah hujan rendah. Kaktus memiliki bentuk beraneka macam. Ada yang berbulu seperti sikat atau batang berbintik-bintik besar. Ada juga yang berbentuk batang silinder. Tumbuhan kaktus dapat hidup dalam pelbagai kondisi. Pada kondisi tandus, daun kaktus akan mengecil atau sama sekali tidak berdaun. Selain itu, batang kaktus juga menebal dan berlapis lilin. Batang tersebut berfungsi sebagai tempat penyimpanan air.



■ **Gambar 1.9** Kaktus berkulit tebal.

3. Kantong Semar

Kantong semar termasuk tanaman yang unik. Tanaman ini memiliki kantong di bagian ujung daun. Kantong tersebut sebenarnya adalah ujung daun yang berubah bentuk. Fungsinya untuk menangkap hewan, terutama serangga.

Saat serangga masuk ke kantong, kantong segera menutup. Kantong semar kemudian mengeluarkan enzim untuk membunuh serangga. Nah, serangga inilah yang dijadikan makanan kantong semar. Kantong semar hanya mengandalkan kantongnya untuk mendapatkan makanan. Kantong semar tidak memerlukan pupuk.



■ **Gambar 1.10** Kantong semar pemakan serangga.

Pemberian pupuk pada tanaman ini justru dapat membuatnya mati.

4. Teratai

Teratai tumbuh di perairan. Bunganya besar dan berwarna indah. Daun dan bunga teratai tampak di permukaan air. Akan tetapi, akarnya berada di dasar perairan. Hal ini karena teratai memiliki tangkai yang panjang. Pada tangkai dan akar teratai terdapat rongga-rongga udara. Rongga udara ini membantu pernapasan teratai.


rasanubari.livejournal.com

■ **Gambar 1.11** Teratai tampak mengapung di permukaan air.

5. Putri Malu

Putri malu memiliki daun yang dapat mengatup apabila disentuh. Dahannya halus, bercabang, dan berduri tajam. Namun, letak duri-nya jarang. Duri-duri tersebut untuk melindungi diri dari serangan musuh. Jika tanaman putri malu dipotong, umbinya dapat bersemi. Bahkan, batangnya yang dipotong pun mampu menumbuhkan akar baru. Selanjutnya, akar tersebut tumbuh sebagai tanaman baru.


(a) (b)
www.flickr.com

■ **Gambar 1.12**
(a) Daun putri malu sebelum disentuh
(b) Daun putri malu setelah disentuh

6. Raflesia

Bunga raflesia merupakan bunga raksasa. Berat bunga ini dapat mencapai tujuh kg. Bunga ini mengeluarkan bau busuk. Bau busuk tersebut menyebabkan serangga tertarik dan mendekatinya. Setelah dekat, serangga tersebut dimangsa oleh raflesia.

Selain itu, bunga raflesia juga memantulkan cahaya. Cahaya ini akan didekati oleh lalat. Ketika lalat mendekat, raflesia akan memangsanya.


www.dekimichael.web.id

■ **Gambar 1.13** Bunga raflesia mengeluarkan bau busuk.

Setiap jenis hewan maupun tumbuhan memiliki ciri khusus. Namun, tidak semuanya bisa kita pelajari dalam buku ini. Jika ingin mengetahui lebih banyak, carilah pada sumber-sumber lain. Kalian dapat menemukannya melalui buku-buku atau internet.

Ciri-ciri khusus yang dimiliki hewan dan tumbuhan merupakan bentuk adaptasi. Pada awal bab ini kalian



Kuis

Bagaimana kaktus menyesuaikan diri terhadap lingkungan padang pasir?

telah mengetahui bahwa adaptasi dibedakan menjadi tiga. Pengertian masing-masing adaptasi dijelaskan di bawah ini.

1. Adaptasi morfologi merupakan penyesuaian bentuk tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya. Adaptasi morfologi dapat dilihat dengan jelas. Contohnya, kaki berselaput pada bebek dan antena pada semut.
2. Adaptasi fisiologi merupakan penyesuaian fungsi alat-alat tubuh makhluk hidup terhadap lingkungannya. Salah satunya berupa enzim yang dihasilkan oleh suatu organisme. Contohnya, bunga raflesia mengeluarkan enzim untuk menarik serangga. Sementara itu, kantong semar mengeluarkan enzim untuk membunuh serangga.
3. Adaptasi tingkah laku merupakan penyesuaian berupa perubahan tingkah laku. Contohnya, cecak memutuskan ekornya saat ditangkap musuh. Contoh lain, putri malu mengatupkan daunnya bila disentuh.

Jelajah



1. Cari dan amatilah tanaman bunga matahari di sekitar kalian.
2. Diskusikan ciri khusus tanaman tersebut. Menghadap ke manakah bunga matahari? Samakah arah bunga matahari ketika pagi, siang, dan sore hari? Jika tidak, mengapa demikian?
3. Tuliskan kesimpulan/hasil diskusi kalian di buku tugas.



Cakrawala

Semua makhluk hidup melakukan adaptasi, termasuk manusia. Lihatlah orang-orang eskimo yang hidup di daerah kutub. Udara di sana sangat dingin. Mereka beradaptasi dengan memakai baju tebal yang hangat. Baju itu terbuat dari kulit dan bulu hewan. Dengan demikian, mereka tidak merasa kedinginan. Lihat juga rumah mereka yang berbentuk kubah tanpa jendela. Bentuk seperti itu membuat udara di dalam rumah hangat. Rumah tersebut dinamakan iglo.



(Sumber: *www.id.wikipedia.org* (dengan pengembangan))

Rangkuman

1. Setiap makhluk hidup memiliki ciri khusus.
2. Ciri khusus setiap makhluk hidup berbeda-beda.
3. Ciri khusus pada makhluk hidup digunakan untuk adaptasi.
4. Makhluk hidup melakukan adaptasi untuk mempertahankan hidup.
5. Adaptasi ada tiga macam, yaitu:
   - adaptasi morfologi,
   - adaptasi fisiologi, dan
   - adaptasi tingkah laku.

Kata Kita

Adaptasi penyesuaian diri terhadap lingkungan
Ekolokasi kemampuan mendeteksi benda dengan gelombang bunyi
Enzim zat yang dapat mempercepat reaksi kimia
Fisiologi fungsi organ-organ tubuh
Interaksi berhubungan
Morfologi bentuk fisik
Tentakel tangan-tangan pendek pada hewan (misal cumi-cumi)

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Apakah manfaat ciri khusus pada makhluk hidup?
   a. Membantu pertumbuhan.
   b. Membuat makanan.
   c. Menghasilkan keturunan.
   d. Mempertahankan hidup.
2. Hewan ini mengeluarkan tinta hitam ketika dikejar musuhnya. Hewan yang dimaksud adalah . . . .
   a. burung hantu
   b. cecak
   c. cumi-cumi
   d. landak

3. Cumi-cumi merupakan hewan yang gemerlap karena . . . .
   a. menghasilkan mutiara
   b. tubuhnya memancarkan cahaya
   c. kulitnya licin dan memantulkan cahaya
   d. kulitnya menyerap cahaya
4. Cecak memutuskan ekornya saat ditangkap musuh. Kemampuan cecak ini disebut . . . .
   a. autotomi
   b. otonomi
   c. ekolokasi
   d. ototomi
5. Perhatikan tabel berikut.

No.	Hewan	Ciri Khusus
A	Bebek	Kaki berselaput
B	Kelelawar	Antena
C	Semut	Bulu berduri
D	Kucing	Ekolokasi

   Pasangan yang benar antara hewan dan ciri khususnya adalah . . . .
   a. A
   b. B
   c. C
   d. D
6. Tumbuhan ini hidup di daerah gersang. Ia beradaptasi dengan cara menebalkan kulitnya. Tumbuhan tersebut adalah . . . .
   a. teratai
   b. kaktus
   c. raflesia
   d. putri malu
7. Tumbuhan yang melakukan adaptasi fisiologi adalah . . . .
   a. teratai dan raflesia
   b. kantong semar dan raflesia
   c. raflesia dan mawar
   d. putri malu dan mawar
8. Tumbuhan dengan tangkai berongga udara adalah . . . .
   a. 
   b. 
   c. 
   d. 

9. Penyesuaian bentuk fisik makhluk hidup terhadap lingkungannya disebut adaptasi . . . .
   a. morfologi
   b. sosiologi
   c. fisiologi
   d. tingkah laku
10. Bau busuk pada bunga raflesia merupakan bentuk adaptasi . . . .
   a. morfologi
   b. sosiologi
   c. fisiologi
   d. tingkah laku

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Cecak akan melakukan . . . saat seekor kucing menangkapnya.
2. Tubuh . . . dapat memancarkan cahaya yang indah.
3. Sebagian jenis semut bermata buta. Mereka bisa menemukan makanan menggunakan . . . .
4. Tanaman mawar memiliki bunga yang indah. Batangnya penuh . . . untuk melindungi diri dari musuh.
5. Kelelawar mempunyai kemampuan menangkap gelombang bunyi. Kemampuan itu disebut . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Bagaimana cara semut berkomunikasi dengan sesamanya?
2. Kucing yang jatuh dari ketinggian tidak tampak kesakitan. Mengapa?
3. Sebutkan tiga hewan yang melakukan adaptasi morfologi.
4. Sebutkan dua tumbuhan yang melakukan adaptasi fisiologi.
5. Bagaimana cara landak melindungi diri dari musuh?



Teladan

Tuhan menciptakan makhluk-Nya dengan sempurna. Setiap hewan dan tumbuhan dibekali kemampuan untuk bertahan hidup. Begitu pula dengan manusia. Manusia dibekali akal untuk berpikir. Manusia juga diberi bentuk tubuh yang sempurna. Melalui akal dan tubuh, manusia dapat bertahan hidup. Dalam keadaan apa pun, manusia dapat berpikir dan bertindak. Manusia dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan yang berbeda-beda. Nah, sudahkah kita memanfaatkan karunia Tuhan ini? Jika hewan saja bisa menyelesaikan masalah dengan beradaptasi, kenapa kita tidak? Mari kita gunakan akal dan tubuh kita untuk menjalani kehidupan dengan penuh semangat. Setiap masalah yang datang tidak seharusnya membuat kita berputus asa. Berusaha mengatasi setiap masalah yang datang justru membuat kita menjadi orang yang tegar dan kuat. Itulah wujud rasa syukur kita sebagai makhluk-Nya yang paling sempurna.



Bab 2

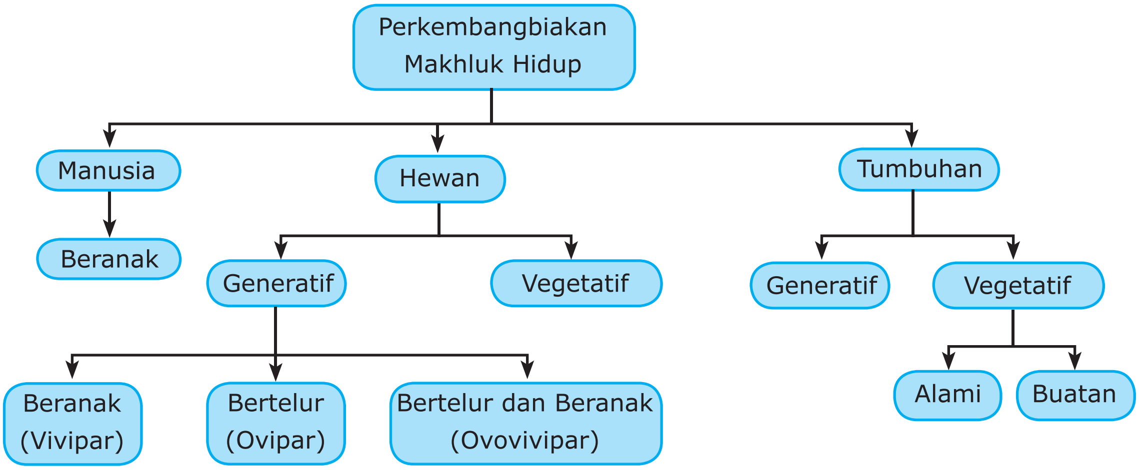
Perkembangbiakan Makhluk Hidup



www.geocities.com

Pernahkah kalian memerhatikan induk kambing yang sedang bunting? Perut kambing yang sedang bunting terlihat buncit. Setelah melahirkan, perut kambing menjadi kempis. Kambing dapat melahirkan seekor atau beberapa ekor anak. Tahukah kalian untuk apa kambing melahirkan? Pelajari bab ini untuk menemukan jawabannya.

Di kelas III, kalian pernah mempelajari pertumbuhan manusia. Nah, sekarang kita akan membahas lebih lanjut materi tersebut. Apa saja yang akan kita pelajari? Perhatikan peta materi berikut.



Kata kunci

- Perkembangbiakan
- Generatif
- Vegetatif
- Vivipar
- Ovipar
- Ovovivipar
- Alami
- Buatan

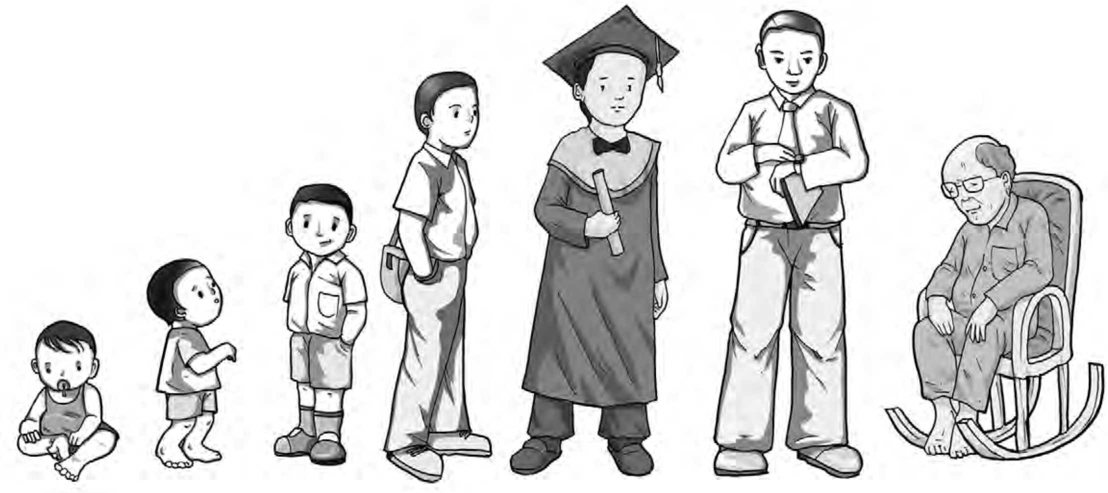
Manusia mengalami perubahan. Sewaktu masih bayi, tubuh kalian sangat mungil. Namun, sekarang kalian telah tumbuh besar dan lincah. Kalian dapat berlari dan berjalan. Kalian juga dapat berbicara dengan lancar. Perubahan tubuh terjadi karena kalian mengalami pertumbuhan. Nah, pada bab ini, kita akan mempelajari pertumbuhan dan perkembangan manusia. Kita juga akan mempelajari perkembangbiakan pada manusia, hewan, dan tumbuhan. Simaklah baik-baik penjelasan berikut.

A. Pertumbuhan dan Perkembangan

Manusia tumbuh dan berkembang. Apakah perbedaan antara tumbuh dan berkembang? Tumbuh adalah proses pertambahan ukuran dan jumlah sel. Sel yang bertambah besar tidak dapat mengecil lagi. Sebagai contohnya, anak yang tumbuh menjadi remaja, sel-selnya mengalami pertumbuhan. Sehingga, seorang remaja tidak mungkin menjadi bayi lagi. Lain halnya dengan berkembang. Berkembang adalah proses perubahan organ tubuh dan fungsinya menuju kedewasaan. Manusia tumbuh dan berkembang dari masa balita, remaja, hingga lanjut usia.

Kuis

Bagaimanakah pertumbuhan dan perkembangan manusia dari bayi sampai lanjut usia?



■ **Gambar 2.1** Pertumbuhan dan perkembangan manusia dari bayi hingga lanjut usia.

Pertumbuhan dan perkembangan manusia berlangsung secara bertahap. Bagaimanakah proses yang terjadi pada masing-masing tahap? Untuk mengetahuinya, simaklah uraian berikut.

1. Masa Balita

Masa balita adalah masa anak di bawah usia lima tahun. Pada masa ini, anak tumbuh dan berkembang sangat pesat. Perhatikan gambar berikut.



www.flickr.com

■ **Gambar 2.2** Pertumbuhan dan perkembangan pada masa balita.

Saat baru lahir, kalian belum bisa melakukan apa-apa. Waktu usia sebulan, indra penglihat dan pendengar mulai berfungsi. Kalian sudah bisa melihat sinar dan mendengar suara. Pada usia 5–6 bulan, kalian mulai tengkurap dengan kepala tegak. Kalian mulai merangkak dan berdiri saat berusia 9–12 bulan. Ketika mencapai usia delapan belas bulan, kalian mampu berjalan sendiri.

Pada usia 2–3 tahun, kalian mulai berbicara dalam kalimat yang sederhana. Memasuki usia tiga tahun, kalian mulai bisa mengungkapkan pikiran. Pengungkapan ini dapat berupa gerakan terhadap suatu benda. Masa pengungkapan ini merupakan masa bermain.

2. Masa Remaja

Masa remaja dikenal sebagai masa puber. Masa puber pada perempuan datang lebih cepat dibandingkan laki-laki. Masa puber pada perempuan terjadi pada usia 9–13 tahun. Pada laki-laki, masa puber terjadi pada usia 10–14 tahun. Pada masa puber terjadi perubahan fisik yang sangat kelihatan. Hormon-hormon seksual mulai berfungsi. Antara laki-laki dan perempuan mulai terjadi ketertarikan.



Gambar 2.3 Perbandingan perubahan fisik pria dan wanita pada masa puber.

Perubahan fisik pada perempuan berbeda dengan laki-laki. Perubahan fisik pada perempuan ditandai dengan:

1) pinggul dan payudara membesar,
2) tumbuh rambut pada bagian-bagian tubuh tertentu,
3) meningkatnya emosi, dan
4) terjadi menstruasi.

Adapun perubahan fisik pada laki-laki ditandai dengan:

1) dada terlihat bidang,
2) suara menjadi besar,
3) tumbuhnya rambut pada bagian-bagian tubuh tertentu, dan
4) mengalami mimpi basah.

Kuis

Apa saja tanda-tanda perubahan fisik pada laki-laki dan perempuan di masa puber?

Jelajah

1. Buatlah kelompok-kelompok kecil di dalam kelas. Kelompok laki-laki terpisah dengan kelompok perempuan.
2. Diskusikan tanda-tanda perubahan fisik yang terjadi pada masa puber. Masukkan hasil diskusi ke dalam tabel berikut.

No.	Bagian Tubuh	Perubahan yang Terjadi	
		Laki-laki	Perempuan
1	Wajah		
2	Leher		
3	Dada		

4	Ketiak		
5	Tangan		
6	Pinggul		
7	Organ reproduksi		
8	Kaki		

3. Setelah melengkapi tabel, lanjutkan diskusi mengenai beberapa hal berikut, lalu buatlah kesimpulan.

   Diskusi kelompok siswa putri
   - Menstruasi dan penyebabnya.
   - Kaitan menstruasi dengan aktifnya organ perkembangbiakan.
   - Bahaya pergaulan bebas antarlawan jenis.
   - Cara membersihkan organ reproduksi dalam keseharian.
   - Cara menjaga kesehatan organ reproduksi berkaitan dengan pakaian yang dikenakan.
   - Cara membersihkan organ reproduksi saat menstruasi.
   - Cara membuang pembalut yang sopan dan aman bagi lingkungan.

   Diskusi kelompok siswa putra
   - Mimpi basah.
   - Kaitan mimpi basah dengan aktifnya organ perkembangbiakan.
   - Bahaya pergaulan bebas antarlawan jenis.
   - Cara menjaga kesehatan organ reproduksi berkaitan dengan pakaian yang dikenakan.

4. Presentasikan hasil diskusi di depan kelas agar kelompok lain dapat memberi tanggapan dan komentar.

3. Masa Dewasa

Masa dewasa satu tingkat lebih tinggi dari masa remaja. Masa ini terjadi pada usia sekitar 20 tahun. Pada masa ini tidak terjadi pertumbuhan fisik. Tetapi, pertumbuhan dan perkembangan secara emosional masih terjadi. Pada masa dewasa, orang akan berpikir untuk bekerja dan menikah.



■ **Gambar 2.4** Orang dewasa mulai memikirkan masa depan.

4. Masa Lanjut Usia

Masa lanjut usia disebut juga masa tua. Pada masa ini terjadi penurunan fungsi alat-alat tubuh. Berbagai macam penyakit pun sering timbul. Orang lanjut usia mulai kehilangan kekuatan tubuh. Ototnya melemah dan kulit menjadi keriput. Selain itu, tulang mengalami pengeroposan dan gigi mulai tanggal. Ketajaman indra penglihat berkurang dan rambut beruban. Beberapa orang menampakkan tanda-tanda penuaan sejak usia 40 tahun.



■ **Gambar 2.5** Masa lanjut usia.

B. Perkembangbiakan

Berkembang biak berarti bertambah banyak. Bagi makhluk hidup, berkembang biak dilakukan dengan beranak. Setiap jenis makhluk hidup memiliki kemampuan berkembang biak. Makhluk hidup berkembang biak untuk melestarikan keberadaannya. Makhluk hidup berkembang biak dengan bermacam-macam cara. Nah, marilah kita pelajari bersama cara mereka berkembang biak.

1. Perkembangbiakan Hewan

Untuk mengawali pembelajaran, kerjakan kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

Perhatikan baik-baik hewan pada gambar berikut.



1



2



3

No.	Nama Hewan	Cara Berkembang Biak
1	. . .	. . .
2	. . .	. . .
3	. . .	. . .

Tuliskan nama hewan pada gambar di depan. Kemukakan cara mereka berkembang biak. Kalian bisa mendiskusikannya dengan teman sebangku. Setelah selesai, kumpulkan hasilnya kepada bapak/ibu guru.

Hewan-hewan berkembang biak dengan cara yang berbeda. Ada hewan yang berkembang biak dengan cara bertelur. Ada pula hewan yang berkembang biak dengan cara beranak. Masih adakah cara yang lain?

Secara umum, ada dua macam perkembangbiakan hewan. Hewan berkembang biak secara kawin dan tak kawin. Perkembangbiakan secara kawin disebut perkembangbiakan generatif. Sementara itu, perkembangbiakan secara tak kawin disebut perkembangbiakan vegetatif.

Kuis

Bagaimanakah cara hewan berkembang biak?

a. Perkembangbiakan Generatif

Perkembangbiakan generatif melibatkan sel kelamin jantan dan betina. Jika kedua sel kelamin bertemu maka akan terbentuk individu baru. Individu baru ini disebut embrio.

Cara perkembangbiakan generatif dibedakan menjadi tiga macam yaitu bertelur, beranak, serta bertelur dan beranak.

1) Bertelur

Perkembangbiakan dengan cara bertelur disebut ovipar. Hewan yang bertelur adalah hewan betina dan dinamakan induk. Hewan ovipar akan mengeluarkan telur dari tubuhnya. Di dalam telur terdapat embrio. Embrio memperoleh cadangan makanan dari dalam telur. Telur akan menetas dan menghasilkan individu baru.



Gambar 2.6 Ayam termasuk hewan ovipar.

Ayam adalah salah satu contoh hewan ovipar. Contoh lain hewan ovipar adalah sebagai berikut.

a) Kelompok burung, misalnya itik dan angsa.
b) Kelompok ikan, misalnya ikan lele dan nila.
c) Kelompok reptil, misalnya ular, cecak, dan kadal.
d) Kelompok amfibi, misalnya katak dan kodok.

2) **Beranak**

Hewan yang berkembang biak dengan cara beranak akan mengalami masa kehamilan. Masa tersebut adalah masa berkembangnya embrio di dalam perut induknya. Embrio memperoleh makanan dari tubuh induknya melalui plasenta. Setelah berkembang sempurna, embrio akan dilahirkan dari tubuh induk. Embrio dilahirkan dengan wujud sempurna, sama seperti induknya.

Perkembangbiakan dengan cara beranak dinamakan vivipar. Contoh hewan vivipar adalah kelinci, kambing, dan sapi.



Gambar 2.7 Kambing termasuk hewan vivipar.



Cakrawala

Kanguru berkembang biak dengan cara melahirkan. Bayinya lahir dalam bentuk yang belum sempurna. Bayi tersebut berukuran sebesar biji kacang merah. Panjang kanguru saat lahir hanya satu cm. Bentuk wajah dan tangannya belum jelas. Bayi ini kemudian dimasukkan ke dalam kantong perut induknya. Di dalam perut itulah bayi kanguru menyusu. Selama 190 hari dalam kantong, bayi telah berkembang sempurna. Kantong kanguru dapat dipakai untuk membesarkan tiga bayi sekaligus.
(Sumber*: kerohanian.pskh.multiply.com*)



evcilhayvanlar.net

3) **Bertelur dan Beranak**

Cara berkembang biak dengan bertelur dan beranak disebut ovovivipar. Induk hewan yang berkembang biak secara ovovivipar akan bertelur. Tetapi, telur tersebut tidak dikeluarkan dari tubuh sang induk. Telur tetap berada di dalam tubuh induk. Embrio hewan berkembang di dalam telur. Setelah berkembang sempurna, embrio akan menetas. Selanjutnya, embrio dikeluarkan dari tubuh induk. Jadi, bayi keluar bersama pecahan cangkang telur. Contoh hewan ovovivipar adalah ular dan kadal.



www.timberrattlesnake.com

Gambar 2.8 Ular termasuk hewan ovovivipar.

b. Perkembangbiakan Vegetatif

Perkembangbiakan secara vegetatif tidak memerlukan sel kelamin. Individu baru bisa muncul dengan beberapa alat perkembangbiakan berikut.

1) Tunas

Tunas terbentuk dari dinding tubuh induk yang menonjol. Tunas ini dapat tumbuh membesar. Setelah besar, tunas memisahkan diri dari induknya. Selanjutnya, tunas tumbuh menjadi individu baru. Contoh hewan yang berkembang biak dengan tunas adalah hydra.



■ **Gambar 2.9**
Hydra berkembang biak dengan tunas.

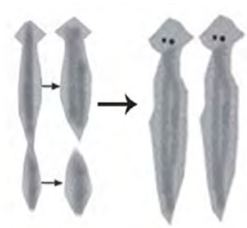
2) Membelah Diri

Beberapa hewan berkembang biak dengan membelah diri. Contohnya amuba. Amuba adalah hewan bersel satu. Ukuran amuba sangat kecil dan tidak terlihat. Amuba dapat dilihat menggunakan mikroskop. Amuba membelah menjadi dua bagian dengan susunan sama.

Selain amuba, bakteri juga berkembang biak dengan membelah diri. Tahukah kalian, mengapa makanan bisa membusuk? Karena, bakteri dalam makanan tersebut berkembang biak. Semakin lama makanan dibiarkan, jumlah bakteri semakin banyak. Hal inilah yang menyebabkan makanan cepat membusuk.

3) Fragmentasi

Fragmentasi adalah pemotongan bagian tubuh. Induk hewan memotong bagian tubuhnya sendiri tanpa merasa sakit. Selanjutnya, potongan tersebut tumbuh menjadi individu baru. Contoh hewan yang berkembang biak dengan fragmentasi adalah cacing pipih. Perhatikan Gambar 2.10. Tubuh cacing pipih terpotong secara alami menjadi dua. Selanjutnya, setiap potongan tubuh tersebut dapat tumbuh menjadi individu baru.



■ **Gambar 2.10**
Cacing pipih berkembang biak dengan fragmentasi.

Cara berkembang biak hewan ternyata bermacam-macam, bukan? Bagaimana dengan cara berkembang biak pada tumbuhan? Apakah juga beraneka ragam? Nah, berikut akan kita pelajari bersama.

2. Perkembangbiakan Tumbuhan

Sebelum memasuki materi, kerjakan dulu kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

1. Perhatikan gambar-gambar berikut.


www.dkimages.com






www.doa.sarawak.gov.my



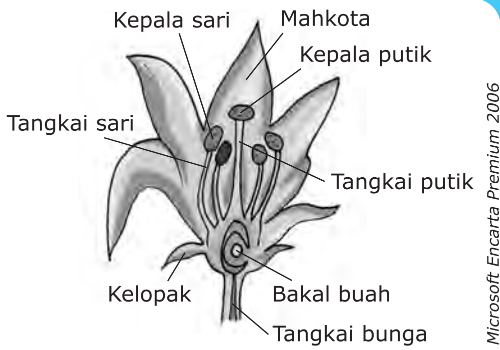
2. Gambar di atas menunjukkan bagian dari suatu tumbuhan. Tuliskan nama dan cara berkembang biak tumbuhan tersebut. Diskusikan pekerjaan kalian dengan teman-teman sekelas.

No.	Nama Tumbuhan	Cara Berkembang Biak
1	. . .	. . .
2	. . .	. . .
3	. . .	. . .

3. Setelah selesai mengisi tabel, serahkan hasilnya kepada guru.

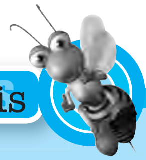
Pada tumbuhan terdapat dua cara perkembangbiakan. Tumbuhan berkembang biak secara generatif dan vegetatif. Perkembangbiakan secara generatif ditandai dengan adanya biji. Adapun perkembangbiakan secara vegetatif dapat dilakukan secara alami ataupun buatan. Untuk lebih jelasnya, simaklah uraian berikut.

a. Perkembangbiakan Generatif



■ **Gambar 2.11** Bagian-bagian Bunga

Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan dilakukan melalui biji. Biji dibentuk di dalam bunga. Perhatikan bagian-bagian bunga pada Gambar 2.11. Bunga lengkap terdiri atas kelopak, mahkota, benang sari, dan putik. Apabila salah satunya tidak ada, bunga dikatakan tidak lengkap. Mari kita ingat kembali fungsi masing-masing bagian.



Kuis

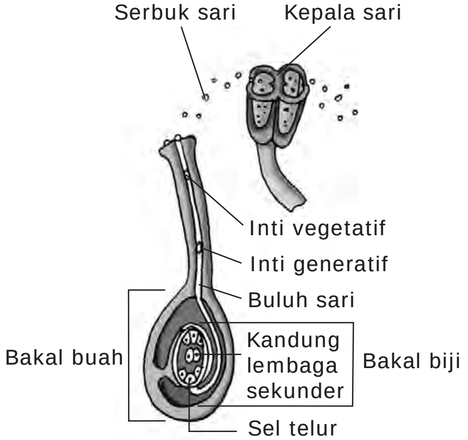
Apa saja bagian-bagian bunga?

Kelopak merupakan bagian bunga paling luar. Kelopak berfungsi melindungi bunga sewaktu masih kuncup. Di bagian dalam kelopak terdapat mahkota bunga. Warna dan bau mahkota bunga menarik serangga untuk datang. Serangga akan membantu penyerbukan. Di bagian dalam mahkota terdapat putik dan benang sari. Keduanya berfungsi sebagai alat perkembangbiakan. Putik merupakan alat kelamin betina. Sementara itu, benang sari merupakan alat kelamin jantan. Bunga dengan kedua alat perkembangbiakan disebut bunga sempurna. Bunga dengan satu alat perkembangbiakan disebut bunga tidak sempurna.

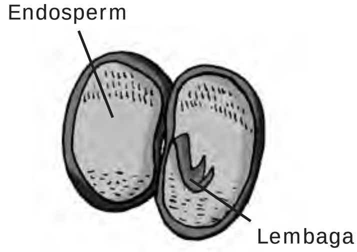
Perkembangbiakan pada tumbuhan diawali dengan penyerbukan. Penyerbukan adalah jatuhnya serbuk sari pada kepala putik. Serbuk sari dapat jatuh di kepala putik melalui perantara. Angin menerbangkan serbuk sari hingga sampai di kepala putik. Air mengalir membawa serbuk sari ke kepala putik. Lebah dapat membantu penyerbukan saat mengisap nektar. Serbuk sari akan tertempel pada badan lebah. Saat berpindah ke bunga lain, serbuk sari akan terbawa. Lebah mengisap nektar dan serbuk sari jatuh di kepala putik. Tumbuhan tertentu membutuhkan bantuan manusia untuk penyerbukannya. Contohnya tanaman vanili. Jadi, perantara penyerbukan dapat berupa angin, air, hewan, maupun manusia.

Saat penyerbukan, serbuk sari menempel di atas kepala putik. Serbuk sari tersebut berkecambah dan membentuk buluh sari. Buluh sari ini mengandung inti generatif dan inti vegetatif. Dalam perjalanan buluh sari, inti vegetatif akan hilang. Adapun inti generatif akan membelah menjadi dua. Setelah mencapai bakal biji, inti generatif pertama membuahi sel telur. Hasilnya berupa lembaga (embrio). Sementara, inti generatif kedua membuahi inti kandung lembaga sekunder. Hasilnya berupa endosperm. Endosperm ini kelak berperan sebagai cadangan makanan

bagi lembaga. Pembuahan berhasil dengan terbentuknya biji. Biji merupakan bakal tumbuhan baru. Setelah pembuahan selesai, mahkota gugur. Bakal buah tumbuh menjadi buah yang di dalamnya terdapat biji.



■ **Gambar 2.12**
Penyerbukan dan Pembuahan



■ **Gambar 2.13**
Bagian-bagian Biji

Cakrawala

Bunga Raflesia Arnoldi mengalami penyerbukan melalui perantara serangga. Serangga utama yang berperan adalah lalat. Lalat mendekat karena bau busuk yang dikeluarkan bunga.

(Sumber: *www.yayasan-lembak.blogspot.com*)



b. Perkembangbiakan Vegetatif

Perkembangbiakan vegetatif dapat terjadi secara alami maupun buatan. Perkembangbiakan vegetatif yang terjadi dengan sendirinya tanpa bantuan manusia dinamakan vegetatif alami. Sebaliknya, perkembangbiakan vegetatif yang melibatkan bantuan manusia disebut vegetatif buatan.

1) Vegetatif Alami

Perkembangbiakan vegetatif alami dilakukan dengan umbi, akar, geragih, dan tunas.

a) Umbi lapis

Umbi lapis memiliki susunan berlapis-lapis. Bagian yang berlapis-lapis merupakan tunas. Tunas tumbuh membesar sehingga terbentuk siung. Siung ini dapat tumbuh



■ **Gambar 2.14** Umbi lapis pada bawang putih.

menjadi tumbuhan baru. Contohnya, bawang merah, bawang putih, dan bunga lili.

b) Umbi batang

Sebenarnya, umbi batang adalah batang. Pada umbi batang terdapat mata tunas. Mata tunas dapat tumbuh menjadi tumbuhan baru. Contohnya, kentang dan ketela rambat.

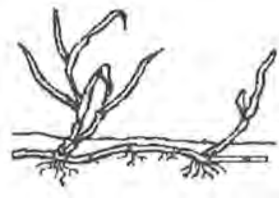


www.bkpjatim.or.id

■ **Gambar 2.15** Umbi batang pada kentang.

c) Geragih

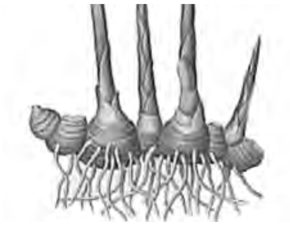
Geragih adalah batang yang tumbuh menjalar. Pada ruas-ruasnya tumbuh tunas baru. Bagian batang yang menyentuh tanah akan tumbuh akar. Bagian batang ini dapat tumbuh menjadi tumbuhan baru. Contohnya, tanaman arbei dan rumput teki.



■ **Gambar 2.16** Geragih pada rumput teki.

d) Akar tinggal

Akar tinggal adalah batang yang terdapat di dalam tanah. Batang tersebut beruas-ruas dan tumbuh mendatar. Di setiap ruas akan tumbuh akar. Tunas ini dapat tumbuh menjadi tumbuhan baru. Contohnya, jahe, kunyit, dan lengkuas.



■ **Gambar 2.17** Akar tinggal pada jahe.

e) Tunas

Tunas muncul pada pangkal batang. Pangkal batang ini terdapat di dalam tanah. Tunas akan tumbuh menjadi tumbuhan baru dan membentuk rumpun. Contohnya, tanaman pisang, bambu, dan tebu.



www.flickr.com

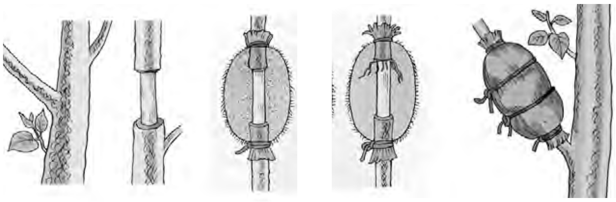
■ **Gambar 2.18** Tunas pada bambu.

2) Vegetatif Buatan

Perkembangbiakan vegetatif buatan memerlukan bantuan manusia. Contoh perkembangbiakan ini adalah mencangkok, setek, dan merunduk.

a) Mencangkok

Mencangkok adalah membuat cabang batang tanaman menjadi berakar. Mencangkok dilakukan pada cabang yang dekat dengan batang. Caranya, sebagian kulit cabang dibuang. Cabang itu kemudian dibalut dengan tanah. Pada cabang yang dicangkok akan tumbuh akar. Cabang ini siap ditanam menjadi tanaman baru. Mencangkok biasanya dilakukan pada tanaman yang berkambium. Contohnya, tanaman mangga, jambu air, dan rambutan.



■ **Gambar 2.19** Urutan Mencangkok Tanaman

b) Setek

Setek dilakukan dengan menanam potongan bagian tumbuhan. Bagian tumbuhan yang dipotong dapat berupa batang, daun, atau akar. Oleh karena itu, kita mengenal tiga macam setek.

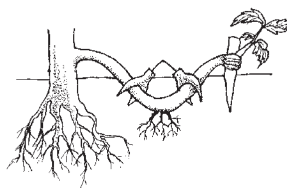


■ **Gambar 2.20** Setek batang pada tanaman ketela pohon.

Setek batang dapat dilakukan pada tanaman ketela pohon dan sirih. Setek daun dilakukan dengan memotong helaian daun, kemudian menanamnya. Setek daun dapat dilakukan pada cocor bebek dan begonia. Sementara itu, setek akar dilakukan dengan memotong bagian akar. Setek akar dapat dilakukan pada tanaman sukun.

c) Merunduk

Merunduk dilakukan pada cabang tumbuhan yang menjalar. Cabang dirundukkan dan ditimbun tanah. Akar akan tumbuh dari cabang yang tertimbun tanah. Apabila akar sudah banyak, cabang dapat dipotong dari induknya. Perkembangbiakan dengan cara merunduk dapat dilakukan pada tanaman alamanda.



■ **Gambar 2.21** Merunduk pada tanaman alamanda.

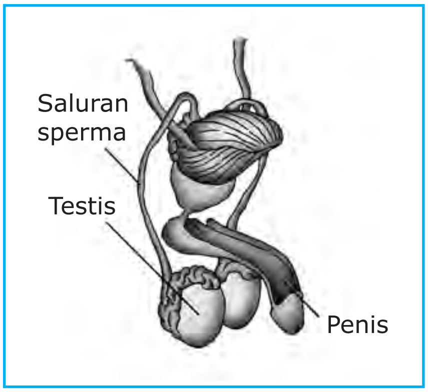


Jelajah

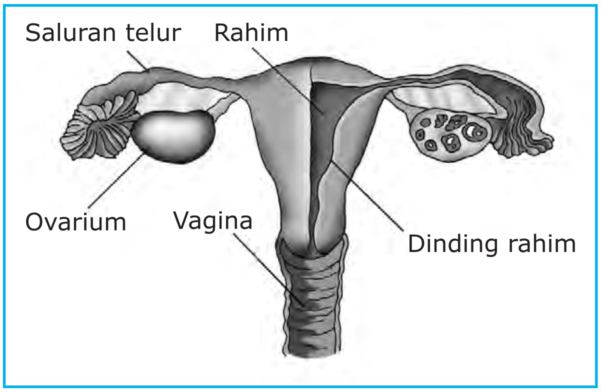
Lakukan perkembangbiakan secara vegetatif buatan menggunakan ketela pohon. Caranya, pilihlah ketela pohon yang cukup tua. Potonglah batangnya sepanjang 15 cm. Runcingkan bagian bawah dari batang. Selanjutnya, tancapkan bagian yang runcing ke dalam tanah. Siramlah batang tersebut secara teratur. Apakah kalian berhasil melakukan setek batang? Amati dan catatlah perkembangan yang terjadi. Diskusikan hasil pengamatan dengan teman kalian. Buatlah laporan dan kumpulkan kepada bapak/ibu guru.

3. Perkembangbiakan Manusia

Ingatlah kembali penjelasan mengenai masa puber pada remaja. Pada masa puber, alat perkembangbiakan pada manusia telah berfungsi. Laki-laki menghasilkan sel kelamin jantan berupa sperma. Perempuan menghasilkan sel kelamin betina berupa sel telur. Agar lebih jelas, perhatikan gambar alat perkembangbiakan berikut.



Alat perkembangbiakan pada laki-laki



Alat perkembangbiakan pada perempuan

■ **Gambar 2.22** Alat perkembangbiakan pada manusia.

Sperma dihasilkan oleh testis. Sperma mengalami pemasakan di dalam saluran sperma. Sperma yang telah masak dikeluarkan melalui penis. Sementara itu, sel telur dihasilkan oleh ovarium. Sel telur dikeluarkan melalui saluran telur dan berhenti di rahim. Bersamaan keluarnya sel telur, dinding rahim mengalami penebalan. Penebalan ini sebagai persiapan pertumbuhan janin. Jika sel telur bertemu sperma maka terjadilah pembuahan. Hasil pembuahan berupa janin yang hidup di dalam rahim. Janin akan tumbuh dan berkembang sampai sempurna. Waktunya selama kurang lebih sembilan bulan sepuluh hari. Setelah sempurna, bayi akan lahir dan menyusu kepada ibunya. Sebaliknya, sel telur yang tidak bertemu sperma tidak mengalami pembuahan. Sel telur dan dinding rahim akan meluruh. Peluruhan itu disertai dengan pendarahan yang dikeluarkan melalui vagina. Peristiwa inilah yang disebut menstruasi.

Kuis

Bagaimana cara manusia berkembang biak?

Jelajah

Kalian telah mempelajari proses terbentuknya janin di dalam rahim. Setelah terbentuk, janin mengalami pertumbuhan dan perkembangan. Nah, carilah informasi tentang pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim. Kalian dapat mencarinya di buku perpustakaan. Setelah itu, lakukan diskusi dengan teman kalian. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. Caranya, tulislah tahap-tahap pertumbuhan dan perkembangan janin dalam rahim hingga bayi lahir. Setelah selesai, kumpulkan hasilnya kepada bapak/ibu guru.

Rangkuman

1. Manusia tumbuh dan berkembang biak. Begitu pula dengan hewan dan tumbuhan.
2. Manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan dari balita hingga lanjut usia.
3. Makhluk hidup berkembang biak untuk melestarikan keturunannya.
4. Hewan dan tumbuhan berkembang biak secara generatif dan vegetatif.
5. Perkembangbiakan generatif pada hewan ada tiga macam, yaitu: bertelur (ovipar), beranak (vivipar), serta bertelur dan beranak (ovovivipar).
6. Perkembangbiakan vegetatif pada hewan dilakukan dengan cara bertunas, membelah diri, dan fragmentasi.
7. Perkembangbiakan generatif pada tumbuhan dilakukan dengan penyerbukan.
8. Perkembangbiakan vegetatif alami pada tumbuhan dilakukan dengan umbi lapis, umbi batang, akar tinggal, geragih, dan tunas.
9. Perkembangbiakan vegetatif buatan pada tumbuhan dilakukan dengan cara mencangkok, setek, dan merunduk.
10. Manusia berkembang biak secara generatif, yaitu dengan beranak.

Kata Kita

Embrio calon bayi hasil pembuahan
Generatif perkembangbiakan secara kawin
Individu satuan makhluk hidup
Ovipar perkembangbiakan hewan dengan cara bertelur

Ovovivipar perkembangbiakan hewan dengan cara bertelur dan beranak
Penyerbukan peristiwa menempelnya serbuk sari pada kepala putik
Plasenta saluran yang menghubungkan induk dengan bayinya untuk menyalurkan makanan
Reptilia hewan melata
Vegetatif perkembangbiakan secara tak kawin
Vivipar perkembangbiakan hewan dengan cara beranak

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Perubahan pada makhluk hidup yang tidak dapat balik disebut . . . .
   a. pertumbuhan
   b. perkembangan
   c. penyesuaian
   d. kelakuan
2. Bayi mulai melihat sinar dan mendengar bunyi saat berusia . . . bulan.
   a. 0,5
   b. 1
   c. 1,5
   d. 2
3. Manakah pernyataan yang tidak benar tentang masa puber?
   a. Perubahan fisik sangat kelihatan.
   b. Hormon-hormon seksual mulai berfungsi.
   c. Mulai terjadi ketertarikan dengan lawan jenis.
   d. Masa puber pada laki-laki lebih cepat daripada perempuan.
4. Orang yang telah memasuki masa dewasa mulai berpikir untuk . . . .
   a. bermain
   b. berbicara panjang
   c. tertarik dengan lawan jenis
   d. menikah
5. Untuk melestarikan jenisnya, makhluk hidup berkembang biak. Berkembang biak berarti . . . .
   a. bertambah banyak
   b. bertambah sedikit
   c. bertambah gemuk
   d. bertambah tinggi
6. Hewan yang berkembang biak dengan bertelur adalah . . . .
   a. kucing
   b. burung
   c. tikus
   d. kambing
7. Ikan nila berkembang biak dengan cara . . . .
   a. bertelur
   b. beranak
   c. bertelur dan beranak
   d. membelah diri

8. Perkembangbiakan generatif pada hewan adalah dengan cara . . . .
   a. bertunas
   b. bertelur
   c. fragmentasi
   d. membelah diri
9. Tanaman mangga dikembangbiakkan secara vegetatif buatan dengan cara . . . .
   a. mencangkok
   b. merunduk
   c. tunas
   d. penyerbukan biji
10. Kunyit berkembang biak secara vegetatif alami menggunakan . . . .
   a. tunas
   b. geragih
   c. umbi akar
   d. akar tinggal

B. Isilah titik-titik berikut.

1. . . . adalah proses pertambahan isi dan jumlah sel.
2. Pada usia . . . bulan, bayi mulai tengkurap dengan kepala tegak.
3. Sapi berkembang biak dengan cara . . . .
4. Perkembangbiakan yang melibatkan sperma dan sel telur disebut perkembangbiakan secara . . . .
5. Rumput teki berkembang biak dengan . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Apakah perbedaan antara tumbuh dan berkembang?
2. Sebutkan ciri-ciri perubahan fisik laki-laki pada masa puber.
3. Sebutkan cara perkembangbiakan secara kawin pada hewan.
4. Bagaimana cara perkembangbiakan secara kawin pada tumbuhan?
5. Sebutkan cara perkembangbiakan secara tak kawin pada hewan.

Teladan

Setelah mempelajari bab ini, kita menjadi tahu bagaimana kondisi kita sewaktu bayi. Kita membutuhkan bantuan orang tua dalam berbagai hal. Mulai dari minum sampai buang air. Lantas, bagaimana pula kondisi kita setelah lanjut usia nanti? Saat lanjut usia, kita juga memerlukan bantuan orang lain. Orang lain tersebut mungkin anak atau bahkan cucu kita.

Ternyata, kita sangat membutuhkan orang tua saat masih kecil. Begitu pula dengan orang tua kita. Mereka membutuhkan kita di saat lanjut usia nanti. Oleh karena itu, kita wajib berbakti kepada orang tua. Semoga anak kita kelak juga berbakti kepada kita.

Bab 3

Keseimbangan Ekosistem



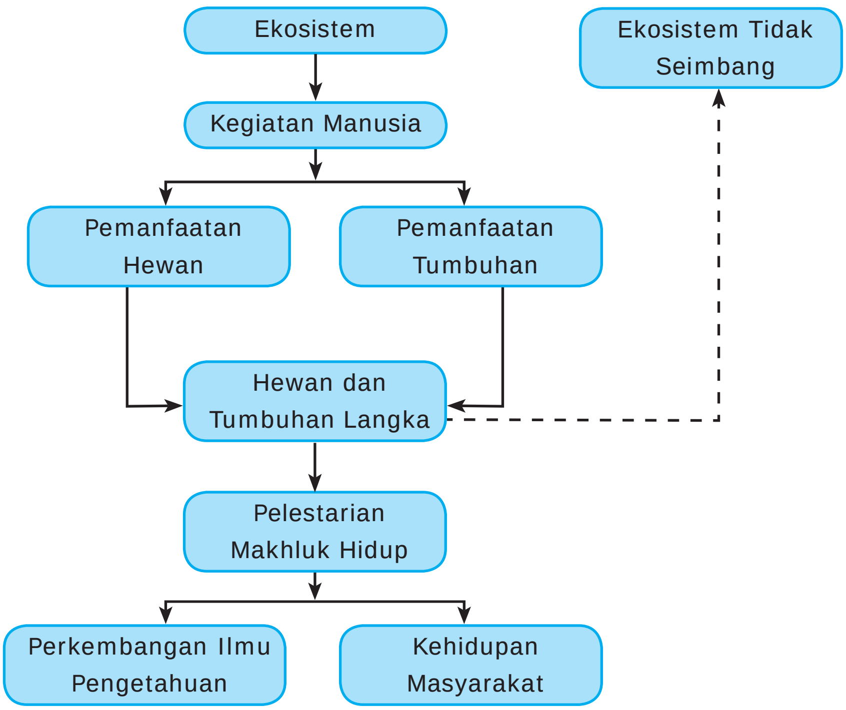
Perhatikan hiasan dinding tanduk rusa pada gambar di atas. Apakah itu tanduk rusa sungguhan ataukah hanya buatan? Jika tanduk tersebut berasal dari rusa, kasihan sekali rusa. Rusa diburu dan dibunuh untuk diambil tanduknya. Jumlah rusa di alam semakin berkurang sehingga keseimbangan ekosistem terganggu. Apa yang akan terjadi selanjutnya? Kalian ingin mengetahuinya, bukan? Simaklah uraian bab ini.

Hubungan saling ketergantungan antarmakhluk hidup sudah disampaikan di kelas IV. Di kelas V, kalian telah belajar tentang rantai makanan. Rantai makanan terjadi di dalam ekosistem. Sebagai contohnya: padi ⟶ tikus ⟶ ular ⟶ elang. Apabila salah satu komponen punah maka rantai makanan akan rusak. Rusaknya rantai makanan akan mengganggu keseimbangan ekosistem di alam.

Nah, sekarang kita akan mempelajari keseimbangan ekosistem. Agar memiliki gambaran, perhatikan peta materi berikut.

Kata kunci

- Ekosistem
- Hewan Langka
- Tumbuhan Langka
- Pelestarian Makhluk Hidup



Keseimbangan ekosistem di alam dapat terganggu karena kegiatan manusia. Salah satunya adalah pemanfaatan bagian-bagian tertentu dari hewan atau tumbuhan. Akibatnya, beberapa jenis hewan dan tumbuhan mendekati kepunahan. Untuk mengatasi kepunahan tersebut, perlu dilakukan pelestarian makhluk hidup. Pelestarian ini akan berguna bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Ekosistem merupakan hubungan timbal balik antara komponen hidup dan tak hidup. Komponen hidup meliputi produsen, konsumen, dan pengurai. Sementara itu, komponen tak hidup berupa benda-benda tak hidup. Ekosistem dikatakan seimbang jika komposisi komponennya seimbang. Apabila salah satu tidak ada, keseimbangan ekosistem akan terganggu. Gangguan ekosistem dapat disebabkan oleh faktor alami dan kegiatan manusia. Faktor alami dapat berupa bencana alam. Misalnya, gunung meletus, badai, banjir,

kekeringan, dan kebakaran hutan. Lalu, apa saja kegiatan manusia yang dapat mengganggu ekosistem? Temukan jawabannya pada uraian berikut.

A. Kegiatan Manusia yang Mengganggu Keseimbangan Ekosistem

Manusia adalah penyebab gangguan ekosistem terbesar. Ekosistem terganggu karena kegiatan manusia yang bersifat merusak.

1. Perpindahan Penduduk

Perpindahan penduduk mengakibatkan daerah yang didatangi menjadi sangat padat. Misalnya, perpindahan penduduk ke kota-kota besar. Semakin padat jumlah penduduk, semakin luas permukiman yang dibutuhkan. Padahal, jumlah permukiman sangatlah terbatas. Hal ini akan memicu adanya perkampungan kumuh.

Perkampungan kumuh memengaruhi kualitas kesehatan manusia. Selain itu, meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan pencemaran lingkungan meningkat. Akibatnya, keseimbangan ekosistem menjadi terganggu.


www.pu.go.id

■ **Gambar 3.1** Pencemaran lingkungan akibat kepadatan penduduk.

2. Penebangan Liar dan Pembakaran Hutan

Manusia melakukan penebangan dan pembakaran hutan secara liar. Mereka melakukannya untuk membuka lahan atau mengambil kayu. Kegiatan tersebut tentu saja mengakibatkan hutan menjadi gundul. Beberapa jenis tumbuhan menjadi punah. Hewan pemakan jenis tumbuhan tersebut juga ikut punah. Beberapa hewan yang masih hidup kehilangan tempat tinggal. Mereka pun mengungsi untuk mendapatkan tempat tinggal baru. Mereka tentunya harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Hewan yang tak mampu beradaptasi akan mati.


www.tn-kutai.or.id

■ **Gambar 3.2** Penebangan liar merusak ekosistem hutan.

Selain itu, hutan gundul tidak dapat menahan dan menyimpan air. Akibatnya, bencana alam seperti banjir dan tanah longsor mudah terjadi. Bencana alam membuat manusia kehilangan harta benda. Keseimbangan ekosistem pun terganggu. Perusakan hutan ternyata membawa dampak yang luas.

3. Penggunaan Bahan Kimia secara Berlebihan

Manusia menggunakan bahan kimia untuk berbagai keperluan. Mereka menggunakannya di rumah tangga, pertanian, maupun industri. Salah satu contohnya adalah penggunaan detergen. Detergen digunakan sebagai bahan pembersih. Bahan ini menghasilkan busa yang dapat mencemari lingkungan. Apalagi jika busa tersebut dialirkan ke perairan. Busa detergen akan menutupi permukaan perairan. Akibatnya, sinar matahari tidak dapat menembus ke dalam perairan. Proses fotosintesis tumbuhan air menjadi terganggu. Tumbuhan pun kekurangan makanan dan akhirnya mati. Matinya tumbuhan air membuat persediaan oksigen semakin berkurang. Hewan air kekurangan oksigen dan ikut mati juga. Keadaan seperti ini menyebabkan keseimbangan ekosistem terganggu.



www.fossilfreedom.com

Gambar 3.3 Busa detergen dapat merusak lingkungan.

Contoh lainnya adalah penggunaan pestisida. Manusia menggunakan pestisida untuk memberantas hama tanaman. Akan tetapi, penggunaan pestisida secara berlebihan dapat berdampak negatif. Pestisida dapat membunuh hewan lain yang menguntungkan.



www.flickr.com

Gambar 3.4 Penggunaan pestisida berlebihan akan berdampak negatif.

Jelajah



Suatu pabrik tekstil membuang limbah tanpa proses pengolahan. Salah satu limbah tersebut adalah pewarna sintetis. Limbah tersebut dibuang ke perairan dekat permukiman penduduk. Apa sajakah dampak yang mungkin timbul? Bagaimana hubungannya dengan keseimbangan ekosistem? Lakukanlah diskusi dengan teman kalian tentang permasalahan tersebut. Buatlah kesimpulan dan laporkan hasilnya kepada guru.

4. Penggunaan Kendaraan Bermotor

Bahan bakar dibutuhkan untuk menjalankan kendaraan bermotor. Bahan bakar dapat berupa bensin dan solar. Pembakaran bahan bakar menyebabkan polusi udara. Pembakaran tersebut antara lain menghasilkan gas karbon

dioksida. Jumlah karbon dioksida di udara menjadi bertambah. Bumi pun menjadi semakin panas. Kondisi ini menyebabkan beberapa makhluk hidup kesulitan beradaptasi. Beberapa di antara mereka ada yang mati. Keseimbangan ekosistem menjadi terganggu.



■ **Gambar 3.5** Asap kendaraan bermotor menimbulkan polusi udara.

5. Pengeboran Minyak di Laut

Biasanya pengeboran minyak dilakukan di tengah laut. Kegiatan ini dapat menyebabkan pencemaran apabila terjadi kebocoran. Kebocoran dapat terjadi saat proses pengeboran maupun pengangkutan. Sebagai contohnya adalah kebocoran pipa dan kapal pengangkut. Kebocoran ini menyebabkan minyak mencemari laut. Minyak membentuk lapisan yang menutupi permukaan laut. Sinar matahari terhalang masuk ke dalam laut. Akibatnya, proses fotosintesis tumbuhan laut terhambat. Jumlah oksigen di dalam air laut pun berkurang. Hal ini menyebabkan hewan laut kesulitan bernapas. Keseimbangan ekosistem laut menjadi terganggu.



mimbarsaputro.files.wordpress.com

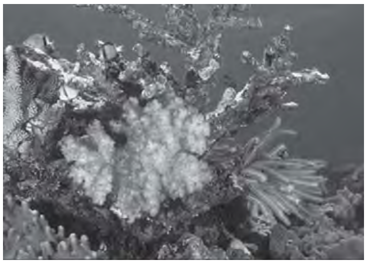
■ **Gambar 3.6** Pengeboran lepas pantai rentan akan terjadinya kebocoran.

6. Perburuan Liar

Sebagian manusia gemar melakukan perburuan liar terhadap hewan dan tumbuhan. Manusia memburunya untuk tujuan tertentu. Perburuan tersebut dapat mengakibatkan kelangkaan hewan dan tumbuhan. Jika tidak dihentikan, perburuan liar dapat menyebabkan kepunahan. Akibatnya, keseimbangan ekosistem menjadi terganggu.

7. Perusakan Terumbu Karang

Terumbu karang merupakan rumah bagi ikan-ikan laut. Terumbu karang mempunyai bentuk dan warna yang indah. Ada sebagian kalangan mengambil terumbu karang untuk dijadikan hiasan. Pengambilan ini tentu saja mengancam keberadaan terumbu karang. Apalagi terumbu karang membutuhkan waktu sangat lama untuk terbentuk kembali. Akibatnya, ikan-ikan kehilangan tempat tinggal. Ekosistem laut menjadi terganggu. Jika dibiarkan, lambat laun ikan-ikan akan punah.



www.terangi.or.id

■ **Gambar 3.7** Kerusakan terumbu karang akan mengganggu ekosistem laut.

B. Pemanfaatan Bagian Tubuh Hewan dan Tumbuhan

Manusia melakukan perburuan liar terhadap hewan dan tumbuhan. Mereka memburunya untuk mendapatkan keuntungan. Manusia tidak peduli dengan kerusakan lingkungan akibat perbuatannya.

Apa sajakah hewan dan tumbuhan yang diburu manusia? Bagian-bagian apa saja yang dimanfaatkan oleh pemburu? Simaklah uraian berikut untuk menemukan jawabannya.

1. Hewan yang Diburu Manusia

Beberapa hewan telah diburu manusia. Biasanya, hewan yang diburu adalah hewan langka. Beberapa di antara hewan tersebut adalah sebagai berikut.

a. Rusa

Rusa memiliki dua tanduk pada kepalanya. Rusa jantan biasanya mempunyai tanduk yang bercabang. Setiap tanduk tersebut dapat bercabang dua atau tiga. Tinggi tanduk rusa dapat mencapai satu meter. Karena bercabang, tanduk rusa menjadi tampak indah. Tanduk rusa diburu manusia untuk dijadikan hiasan. Tanduk rusa juga dimanfaatkan untuk membuat kancing baju dan gagang pisau.



Microsoft Encarta Pre 2006

■ **Gambar 3.8** Tanduk rusa jantan bercabang-cabang.

Selain tanduk, masih ada bagian tubuh rusa yang diambil. Minyak rusa dihasilkan dari kelenjar perut rusa. Minyak ini digunakan untuk pembuatan obat dan parfum. Kulit rusa digunakan untuk membuat sepatu atau sarung tangan.

b. Burung Merak

Bagian ekor burung merak ditutupi oleh bulu. Jika dibuka, bulu penutup ekor akan mengembang. Bentuknya seperti kipas. Pada bulu tersebut terdapat corak berbentuk mata. Bulu merak yang mengembang ini tampak sangat indah. Karenanya, manusia memburunya untuk hiasan. Biasanya, kipas dari bulu merak dipasang di dinding rumah.



www.ms.wiipedia.org

■ **Gambar 3.9** Bulu ekor burung merak berbentuk kipas.

c. Duyung

Duyung merupakan hewan menyusui yang hidup di laut. Duyung bukan ikan, namun sering disebut ikan duyung. Manusia memburu duyung untuk diambil dagingnya. Menurut mereka, daging duyung memiliki rasa yang lezat. Selain daging,



Alam Asli Indonesia, Mac Kinnon

■ **Gambar 3.10** Pipa rokok dari taring duyung.

taring dan minyak duyung juga dicari. Minyak duyung diyakini dapat mengobati TBC dan nyeri sendi. Adapun taring duyung digunakan untuk membuat pipa rokok.

d. Hiu

Hiu diburu untuk diambil daging, sirip, dan tulangnya. Sirip dan daging hiu dijadikan makanan yang lezat. Tulang rawan hiu dapat menyembuhkan penyakit tulang dan persendian. Selain itu, hati hiu juga diburu. Minyak dari hati hiu mengandung vitamin A. Minyak hati hiu diyakini dapat mencegah kanker. Minyak ini juga dimanfaatkan untuk pembuatan kosmetik. Isi perut ikan hiu dimanfaatkan untuk pembuatan kecap.



■ **Gambar 3.11** Hiu diburu manusia.

e. Harimau

Harimau diburu manusia untuk diambil kulitnya. Kulit harimau dijadikan perhiasan. Harga kulit ini sangat mahal. Selain kulit, tulang dan taring harimau juga dicari manusia. Keduanya digunakan untuk pengobatan tradisional oleh orang Asia Timur.



www.flickr.com

■ **Gambar 3.12** Kulit harimau diburu manusia.

Masih banyak hewan lain yang diburu manusia. Gajah diburu gadingnya untuk hiasan. Burung cenderawasih diburu bulunya untuk hiasan. Badak diburu untuk diambil culanya. Ikan paus diburu untuk diambil minyaknya. Sementara, ular diburu untuk diambil kulitnya.

Kuis

Apa saja hewan yang banyak diburu manusia?

Cakrawala

Burung unta diternakkan di Afrika Selatan. Setelah dewasa (8–9 bulan), bulu-bulunya dipanen untuk membuat berbagai hiasan dan kemoceng. Cangkang telurnya dijual kepada wisatawan sebagai cenderamata.

(Sumber: *Bramwell, Martyn, 2004, hlm. 42*)



www.risda.gov.my.com

2. Tumbuhan yang Dimanfaatkan Manusia

Selain hewan, beberapa tumbuhan pun dimanfaatkan secara berlebihan oleh manusia. Manusia berusaha mengambil keuntungan materi dari pemanfaatan tersebut. Beberapa tumbuhan yang dimanfaatkan manusia adalah sebagai berikut.

a. Ulin

Pohon ulin memiliki batang yang besar. Kayunya bersifat sangat kuat. Karena kuatnya, kayu ulin disebut pula kayu besi. Kayu ulin dimanfaatkan untuk membuat atap rumah dan kusen. Kayu ulin juga dipakai untuk membuat jembatan.



www.bp2.blogger.com

■ **Gambar 3.13** Pohon Ulin

b. Kemiri

Pohon kemiri dapat berumur 50 hingga 60 tahun. Pohon kemiri menghasilkan biji buah yang bisa dijual. Dalam setiap buahnya bisa dijumpai dua biji kemiri. Biji kemiri dapat diolah menjadi minyak kemiri. Minyak ini digunakan sebagai bahan pembuatan obat dan kosmetik. Minyak kemiri juga dipakai dalam industri cat. Kayu dari pohon kemiri digunakan untuk membuat peti, korek api, dan kerajinan.



www.kruidenwinkel.net

■ **Gambar 3.14** Biji Kemiri

c. Kemenyan

Pohon kemenyan disadap getahnya. Untuk penyadapan pertama, warna getahnya putih. Pada penyadapan selanjutnya, warna getah semakin hitam. Kemenyan yang baik memiliki getah berwarna kuning mirip emas. Getah yang disadap dibiarkan mengalir di batang. Sekitar tiga bulan kemudian, getah kemenyan baru diambil. Getah ini sudah membeku. Getah kemenyan berbau sangat harum. Getah ini digunakan untuk bahan pembuatan rokok dan obat-obatan.



picasaweb.google.com

■ **Gambar 3.15** Seorang petani sedang menyadap kemenyan.

d. Kayu Manis

Kayu manis merupakan pohon rempah-rempah. Kulit kayu manis sangat beraroma, terasa manis, dan pedas. Karenanya, kulit ini digunakan sebagai bumbu masak. Kulit ini juga ditambahkan pada



www.id.wikipedia.org

■ **Gambar 3.16** Kulit kayu manis yang telah kering.

beberapa minuman. Misalnya, minuman jahe dan anggur panas. Beberapa kue juga diberi kulit kayu manis agar terasa sedap. Kulit kayu manis juga dipakai sebagai bahan baku berbagai jenis jamu. Kulit ini juga digunakan untuk bahan baku obat. Kulit ini diambil dari cabang atau batang pohon kayu manis. Untuk mengambilnya, cabang atau batang tersebut harus ditebang terlebih dahulu.

e. Aren (Enau)

Pohon aren mirip dengan pohon kelapa. Hampir semua bagian pohonnya dapat dimanfaatkan. Daunnya dapat digunakan untuk membuat atap rumah. Lidi dari daun dapat disatukan menjadi sapu. Ijuknya dapat dipintal menjadi tali. Tangkai dan pelepah daunnya bisa diolah menjadi benang dan senar.

Seperti pohon kelapa, pohon aren juga menghasilkan nira. Nira ini disadap, kemudian diolah menjadi gula aren. Nira mentah dapat digunakan sebagai obat pencahar. Nira mentah juga digunakan sebagai pengembang adonan roti.

Pohon aren menghasilkan kolang-kaling. Kolang-kaling biasanya digunakan sebagai campuran es atau kolak.

Batang pohon bagian luar keras, sedangkan bagian dalam agak lunak. Batang bagian luar digunakan untuk membuat papan. Batang bagian dalam (empulur) digunakan sebagai bahan baku sagu. Getah pohonnya dapat mengobati sariawan dan radang paru-paru.

Akar aren juga tidak kalah penting. Akar ini digunakan untuk memperlancar air seni. Akar aren menghasilkan serat yang bermanfaat. Serat akar digunakan untuk membuat cambuk, anyaman, dan tali pancing.

Masih banyak pohon lain yang dimanfaatkan manusia. Kayu cendana untuk membuat kipas. Rotan untuk membuat berbagai mebel seperti meja, kursi, dan anyunan untuk bayi. Buah pohon jambu monyet untuk camilan lezat. Ada pula buah dari pohon durian yang harum dan lezat.



www.id.wikipedia.org

■ **Gambar 3.17**
Bentuk pohon aren mirip pohon kelapa.



www.id.wikipedia.org

■ **Gambar 3.18**
Pohon aren menghasilkan kolang-kaling.



Kuis

Apa manfaat batang aren?

Cakrawala

Selama ini kita menggunakan bahan bakar fosil. Contohnya, bensin dan solar. Namun, saat ini mulai dikembangkan bahan bakar nabati. Bahannya adalah biji jagung, biji kedelai, dan batang tebu. Bahan bakar ini lebih murah dan mudah ditemukan. Kandungan atau kualitas energinya juga tidak kalah dari bahan bakar lainnya.

(Sumber: *National Geographic Indonesia, Oktober 2007, hlm.33*)



www.persetankan.com

C. Hewan dan Tumbuhan Langka

Manusia terus saja melakukan perburuan liar. Hal ini mengakibatkan keseimbangan ekosistem terganggu. Apalagi jika hewan dan tumbuhan yang diburu jumlahnya terbatas. Hewan dan tumbuhan dapat menjadi langka. Kelangkaan juga dapat terjadi karena perubahan lingkungan yang drastis. Hewan dan tumbuhan tidak dapat menyesuaikan diri terhadap lingkungan. Akibatnya, jumlah mereka semakin berkurang. Hewan dan tumbuhan langka dapat menjadi punah. Karenanya, hewan dan tumbuhan langka harus dilindungi.

Apa saja hewan dan tumbuhan yang termasuk langka? Cermatilah Tabel 3.1 dan 3.2. Tabel 3.1 berisi berbagai jenis hewan langka yang ada di Indonesia. Sementara itu, Tabel 3.2 berisi berbagai jenis tumbuhan langka.

Tabel 3.1 Berbagai Jenis Hewan Langka di Indonesia

No.	Daerah Asal	Jenis Hewan Langka
1	Sumatra	Harimau sumatra, orang utan, badak sumatra, tapir, ular sanca, dan gajah asia
2	Jawa	Harimau jawa dan banteng
3	Kalimantan	Orang utan
4	Sulawesi	Babi rusa, rangkong, dan maleo
5	Papua	Cenderawasih, kasuari, kanguru pohon, dan buaya irian
6	Nusa Tenggara	Komodo

(Sumber: *www.umoutou.net* (dengan pengembangan))

Tabel 3.2 Berbagai Jenis Tumbuhan Langka di Indonesia

No.	Daerah Asal	Jenis Tumbuhan Langka
1	Sumatra	Bunga bangkai dan kemenyan
2	Jawa	Nangka celeng, kluwak, bendo, mundu, dan sawo kecik
3	Kalimantan	Kayu besi/kayu ulin
4	Papua	Matoa

(Sumber: *www.umoutou.net* (dengan pengembangan))

Kalian telah mengetahui berbagai jenis hewan dan tumbuhan langka. Sekarang, kerjakanlah tugas pada rubrik *Jelajah* berikut.



Jelajah

Kumpulkanlah foto atau gambar hewan dan tumbuhan langka yang dilindungi. Kalian dapat mengumpulkannya dari koran atau majalah bekas. Susunlah gambar-gambar tersebut menjadi sebuah kliping. Berilah keterangan di samping gambar tersebut. Keterangan meliputi nama hewan atau tumbuhan, ciri-ciri, dan tempat perlindungannya. Kumpulkan hasil karya kalian kepada guru.

D. Pelestarian Makhluk Hidup

Ekosistem terbentuk dari makhluk hidup dan lingkungannya. Ekosistem dapat berjalan seimbang jika tidak ada gangguan. Sebaliknya, adanya gangguan mengakibatkan ekosistem tidak seimbang. Contohnya adalah kepunahan suatu jenis makhluk hidup. Kepunahan dapat terjadi karena perubahan lingkungan yang drastis. Kepunahan tersebut dapat mengurangi keanekaragaman makhluk hidup. Berkurangnya keanekaragaman mengakibatkan keseimbangan ekosistem terganggu.

Indonesia memiliki keanekaragaman makhluk hidup yang tinggi. Keanekaragaman akan berkurang jika pemanfaatannya tidak bijaksana. Oleh karena itu, pelestarian keanekaragaman makhluk hidup perlu dilakukan. Pelestarian tersebut bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Keanekaragaman makhluk hidup dapat memperkaya ilmu pengetahuan. Jenis hewan dan tumbuhan yang dipelajari semakin banyak. Dengan demikian, ilmu pengetahuan menjadi semakin luas. Masyarakat pun dapat belajar secara langsung dari alam. Keanekaragaman jenis makhluk hidup juga menambah kekayaan bangsa.

Pelestarian makhluk hidup sangat penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat. Masyarakat dapat mengambil berbagai manfaat dari hewan dan tumbuhan. Pemanfaatan yang bisa dilakukan antara lain sebagai berikut.

1. Mengambil tumbuhan dan hewan untuk memenuhi kebutuhan. Misalnya, untuk bahan bangunan, makanan, obat, atau perhiasan. Hewan juga dapat dimanfaatkan tenaganya.
2. Menciptakan lingkungan yang nyaman dengan tumbuhnya berbagai pohon. Pohon dapat mengurangi pencemaran udara. Selain itu, pohon juga menyediakan oksigen yang menyegarkan.
3. Memanfaatkan hewan dan tumbuhan untuk membuat taman rekreasi. Masyarakat dapat menghibur diri dengan tamasya ke taman rekreasi.
4. Menambah penghasilan dengan cara berjualan di sekitar tempat rekreasi. Barang yang dijual dapat bermacam-macam. Contohnya, makanan, minuman, dan hasil kerajinan.


www.flickr.com.

■ **Gambar 3.19** Pohon di sepanjang jalan menciptakan udara segar.

Lalu, bagaimanakah cara melestarikan makhluk hidup? Makhluk hidup dapat dilestarikan dengan beberapa cara berikut.

1. Menebang hutan secara terencana. Pohon yang ditebang adalah pohon yang sudah tua. Penebangan pohon diiringi dengan reboisasi. Reboisasi adalah penanaman kembali hutan yang telah ditebang pohonnya. Penebangan dengan cara ini dinamakan sistem tebang pilih.
2. Melindungi dan mengembangkan hewan dan tumbuhan. Perlindungan terutama dilakukan terhadap hewan dan tumbuhan langka. Contohnya, hewan dilindungi di suaka margasatwa dan kebun binatang. Tumbuhan dilindungi di hutan wisata, kebun raya, dan hutan lindung. Selain itu, hewan dan tumbuhan dapat dilindungi di taman nasional dan cagar alam. Khusus hewan dan tumbuhan laut, tempat perlindungannya berupa taman laut.
3. Membantu perkembangbiakan hewan dan tumbuhan. Perkembangbiakan tumbuhan dilakukan dengan cara pembudidayaan. Adapun pada hewan, perkembangbiakan hewan dilakukan dengan penangkaran. Contohnya adalah penangkaran penyu.


www.highcamp.tripod.com

■ **Gambar 3.20** Cagar alam Lembah Harau di Sumatra Barat.


www.kepulauanseribu.multiply.com

■ **Gambar 3.21** Penangkaran penyu di Pulau Pramuka.

Jelajah

Kalian telah mempelajari pelestarian hewan dan tumbuhan. Pelestarian ternyata dapat dilakukan melalui berbagai upaya. Nah, berkaitan dengan upaya pelestarian, diskusikanlah beberapa hal berikut.

1. Pengertian suaka margasatwa dan cagar alam.
2. Perbedaan fungsi antara suaka margasatwa dan cagar alam.
3. Pengertian penangkaran dan pembudidayaan.
4. Manfaat penangkaran dan pembudidayaan.

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi. Setelah itu, presentasikan hasil diskusi di depan kelas.

Rangkuman

1. Beberapa kegiatan manusia dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Kegiatan tersebut antara lain:
   - perpindahan penduduk,
   - penebangan dan pembakaran hutan secara liar,
   - penggunaan bahan kimia secara berlebihan,
   - penggunaan kendaraaan bermotor,
   - pengeboran minyak di laut,
   - perburuan liar, dan
   - perusakan terumbu karang.
2. Kelangkaan hewan dan tumbuhan dapat terjadi antara lain karena:
   - ketidakmampuan menyesuaikan diri terhadap lingkungan
   - perburuan liar yang dilakukan manusia.
3. Hewan dan tumbuhan langka adalah hewan dan tumbuhan yang jumlahnya tinggal sedikit.
4. Keanekaragaman makhluk hidup perlu dilestarikan. Pelestarian tersebut bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan masyarakat.

Kata Kita



Budidaya usaha yang bermanfaat dan memberikan hasil
Cagar alam tempat perlindungan bagi hewan dan tumbuhan dari kepunahan
Ekosistem hubungan saling ketergantungan antara makhluk hidup dan lingkungannya
Hutan lindung hutan yang dilestarikan untuk melindungi lahan
Hutan wisata kawasan hutan yang dipelihara untuk kepentingan pariwisata
Kebun raya kebun tempat memelihara pelbagai tumbuhan
Langka jarang ditemukan
Permukiman daerah tempat bermukim
Reboisasi penanaman kembali hutan yang telah ditebang pohonnya
Suaka margasatwa tempat perlindungan khusus bagi hewan yang terancam punah
Taman laut wilayah lautan yang mempunyai ciri khas berupa keindahan alam
Taman nasional kawasan pelestarian alam yang dikelola untuk pelbagai kepentingan

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Kegiatan manusia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem adalah . . . .
   a. tebang pilih
   b. reboisasi
   c. penebangan liar
   d. pembuatan cagar alam

2. Dampak negatif penggunaan bahan kimia yang berlebihan adalah . . . .
   a. penggunaan detergen yang dapat mencemari air
   b. penggunaan pestisida dapat membunuh tumbuhan
   c. penggunaan pupuk mematikan kupu-kupu
   d. penggunaan sabun mandi menjadikan kulit kering

3. Hewan yang diburu manusia untuk diambil culanya adalah . . . .
   a. ular
   b. badak
   c. buaya
   d. rusa

4. Hewan yang diburu karena keindahan bulunya adalah . . . .
   a. burung merak
   b. gajah
   c. harimau
   d. duyung
5. Hewan yang diburu karena keindahan tanduknya adalah . . . .
   a. ular
   b. duyung
   c. kuda
   d. rusa
6. Tanaman . . . diambil kulit batangnya sebagai bumbu masak.
   a. kayu manis
   b. jambu monyet
   c. kayu putih
   d. merica
7. Minyak angin dapat dibuat dari daun . . . .
   a. jambu monyet
   b. kayu manis
   c. kayu putih
   d. ketumbar
8. Perburuan liar dapat mengakibatkan . . . .
   a. terjaganya keseimbangan lingkungan
   b. lestarinya makhluk hidup
   c. punahnya makhluk hidup yang diburu
   d. terjaganya keanekaragam hayati
9. Penanaman kembali hutan yang telah ditebang pohonnya disebut . . . .
   a. eksplorasi
   b. cagar alam
   c. reinkarnasi
   d. reboisasi
10. Sekumpulan hewan tertentu bisa punah karena . . . .
   a. dipelihara manusia
   b. jumlahnya melimpah
   c. lingkungannya berubah drastis
   d. lingkungannya dirawat
11. Manakah hewan berikut yang tergolong langka?
   a. Ayam.
   b. Kambing.
   c. Badak.
   d. Sapi.
12. Bunga bangkai adalah salah satu jenis tanaman langka. Bunga tersebut berasal dari . . . .
   a. Sumatra
   b. Kalimantan
   c. Sulawesi
   d. Jawa
13. Tempat perlindungan khusus bagi hewan langka disebut . . . .
   a. hutan wisata
   b. cagar alam
   c. suaka margasatwa
   d. taman nasional

14. Pelestarian tumbuhan dapat dilakukan dengan . . . .
   a. suaka margasatwa
   b. budidaya
   c. taman nasional
   d. penebangan

15. Pelestarian makhluk hidup memberikan keuntungan ekonomi kepada masyarakat berupa . . . .
   a. tersedianya tempat pariwisata
   b. tersedianya sarana pendidikan secara langsung
   c. tersedianya lapangan kerja baru
   d. berkembangnya ilmu pengetahuan

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Taring . . . dimanfaatkan manusia untuk membuat pipa rokok yang mahal.
2. Minyak dari hati hiu mengandung vitamin . . . .
3. Bahan baku sagu adalah . . . .
4. Kanguru pohon merupakan hewan langka yang berasal dari . . . .
5. . . . merupakan tempat perlindungan bagi hewan dan tumbuhan langka.

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan tiga kegiatan manusia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem.
2. Mengapa harimau banyak diburu manusia?
3. Apa saja manfaat yang diperoleh dari pohon aren?
4. Berikan tiga contoh hewan langka yang terancam punah.
5. Apakah perbedaan antara suaka margasatwa dan cagar alam?

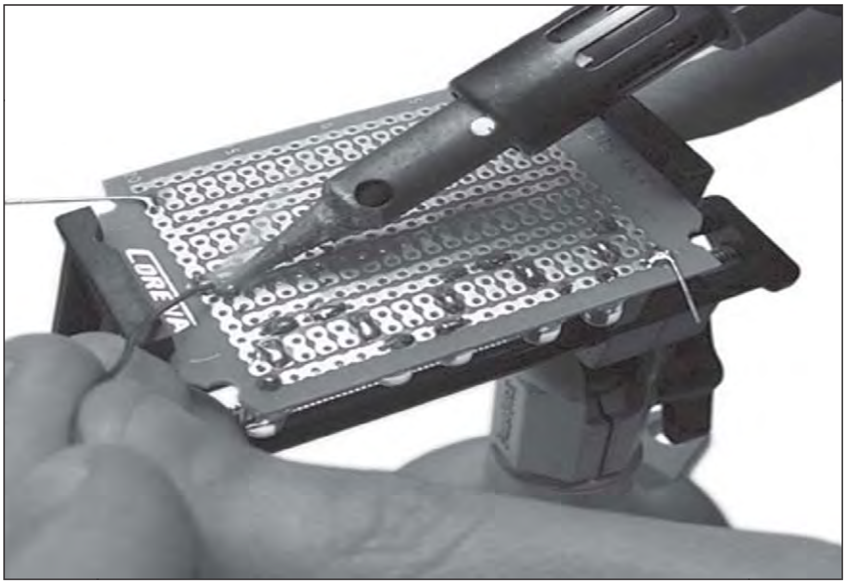
Teladan

Kegiatan manusia dapat menyebabkan terganggunya keseimbangan ekosistem. Padahal, keseimbangan ekosistem sangat diperlukan bagi kelangsungan hidup makhluk hidup. Oleh karenanya, kalian harus ikut menjaga keseimbangan ekosistem tersebut. Lakukanlah kegiatan-kegiatan yang ramah lingkungan. Jika harus menggunakan bahan kimia, pilihlah yang ramah lingkungan. Hindarilah pencemaran dengan cara membuang sampah di tempat sampah. Selain itu, sayangilah hewan dan tumbuhan di sekitar kalian. Rawatlah mereka dengan baik agar tidak punah. Dengan begitu, kita telah ikut berupaya menjaga keseimbangan ekosistem.



Bab 4

Hantaran Panas pada Benda



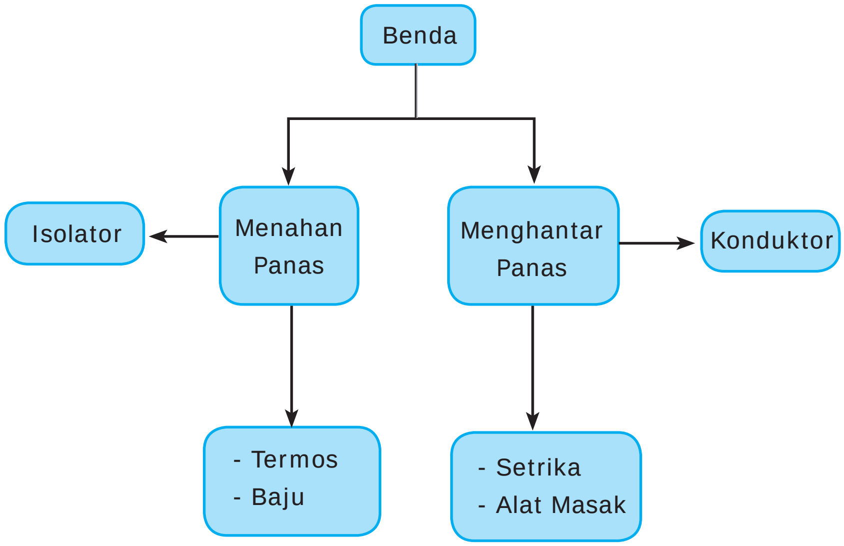
www.dansdata.com

Pernahkah kalian menggunakan solder? Solder berbentuk seperti obeng. Untuk menggunakannya, solder harus dihubungkan dengan arus listrik. Ketika dialiri arus listrik, ujung solder menjadi panas. Ujung solder tersebut dapat melelehkan tinol. Namun, ada bagian solder yang tidak terasa panas. Bagian tersebut adalah gagang solder. Meskipun ujung solder panas, gagang solder tetap dingin. Tahukah kalian penyebabnya? Segeralah pelajari bab ini untuk menemukan jawabannya.

Di kelas III, kalian telah belajar tentang kegunaan benda. Sekarang kalian akan mempelajari kemampuan benda dalam menghantarkan panas. Kalian akan menghubungkan kemampuan benda tersebut dengan kegunaannya. Untuk lebih jelasnya, simak baik-baik peta materi berikut.

Kata kunci

- Konduktor
- Isolator
- Panas



Berdasarkan kemampuannya dalam menghantarkan panas, benda dapat dikelompokkan menjadi dua. Kedua kelompok benda itu adalah konduktor dan isolator. Konduktor dan isolator banyak dimanfaatkan dalam kehidupan. Nah, sebelum mempelajarinya, kalian perlu mengetahui tentang perpindahan panas.

A. Perpindahan Panas

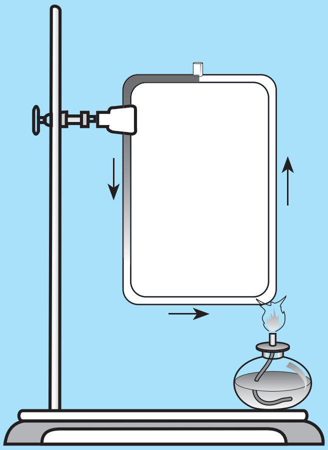
Panas suatu benda tergantung pada suhu benda tersebut. Semakin tinggi suhu benda, maka benda semakin panas. Tahukah kalian bahwa panas dapat berpindah (mengalir)? Panas berpindah dari tempat yang bersuhu tinggi ke tempat bersuhu rendah. Perpindahan panas dapat dilakukan melalui tiga cara, yakni konveksi, radiasi, dan konduksi.

1. Konveksi

Perpindahan panas secara konveksi terjadi melalui aliran zat. Misalnya, es batu yang mencair dalam air panas. Panas dari air panas berpindah ke es batu. Panas berpindah bersama mengalirnya air panas ke es batu. Panas tersebut menyebabkan es batu meleleh. Agar lebih memahaminya, lakukanlah percobaan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Menyelidiki Perpindahan Panas secara Konveksi



Alat dan Bahan:

- Tabung kaca
- Air
- Tinta merah
- Lampu spiritus
- Penjepit (statif)

Cara Kerja:

1. Masukkan air ke dalam tabung kaca hingga penuh.
2. Jepitlah tabung kaca dengan penjepit seperti pada gambar.
3. Letakkan lampu di bawah tabung kaca. Nyalakan lampu untuk memanaskan tabung kaca.
4. Setelah air panas, teteskan tinta merah ke dalam air. Apakah tinta bergerak? Mengapa demikian? Diskusikan hal ini dengan teman-teman kalian. Selanjutnya, catalah kesimpulan kalian dan sampaikan di depan kelas.

Perhatikanlah gambar pada kegiatan di atas. Air pada bagian tabung yang dipanaskan menjadi panas. Selanjutnya, air panas tersebut bergerak naik menuju tempat yang bersuhu lebih rendah. Air panas ini mendesak air dingin yang berada di bagian atas. Akibatnya, air dingin di bagian atas bergerak turun. Tinta yang diteteskan ke dalam air ikut bergerak bersama air. Dengan adanya tinta, pergerakan air panas tersebut dapat diamati dengan jelas. Kejadian ini berulang sehingga tinta tampak berputar. Pada saat proses ini berlangsung, panas mengalir bersama air. Perpindahan panas seperti inilah yang disebut konveksi. Jadi, konveksi adalah perpindahan panas disertai perpindahan zat perantaranya.



■ **Gambar 4.1** Asap membumbung ke atas karena peristiwa konveksi.

Konveksi juga terjadi pada asap pembakaran yang membumbung. Saat pembakaran, udara di atas api menjadi panas. Udara panas kemudian naik. Tempat udara panas digantikan udara dari sekitar perapian. Udara panas yang naik membawa uap air. Uap air ini berada dalam bentuk asap. Air adalah zat cair, sedangkan asap adalah gas. Panas

dapat mengalir pada keduanya. Jadi, konveksi dapat terjadi pada gas dan zat cair.

2. Radiasi

Ketika matahari bersinar di siang hari, kalian merasa gerah, bukan? Padahal, kalian berada jauh dari matahari. Demikian juga saat kalian duduk di dekat api unggun. Kalian akan merasakan hangatnya api unggun. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi perpindahan panas. Perpindahan panas seperti ini disebut radiasi. Jadi, radiasi adalah perpindahan panas tanpa zat perantara. Untuk lebih jelasnya, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.


usera.imagecave.com

■ **Gambar 4.2** Salah satu peristiwa radiasi.



Laboratoria

Menyelidiki Perpindahan Panas secara Radiasi

Alat dan Bahan:

- Sendok makan 2 buah
- Batang kayu 2 buah

Cara Kerja:

1. Jemurlah sebuah sendok makan dan sebatang kayu di lantai. Lakukan ketika matahari telah bersinar. Lebih baik lagi jika dilakukan di tengah hari.
2. Simpan sendok dan batang kayu lainnya di tempat teduh.
3. Tunggulah kira-kira 5 menit.
4. Sentuhlah lantai tempat kalian menjemur sendok dan kayu.
5. Pegang sendok dan batang kayu yang dijemur.
6. Pegang sendok dan batang kayu yang disimpan di tempat teduh.

Apakah lantai yang kalian sentuh terasa panas? Bagaimana dengan sendok dan batang kayu yang dijemur? Mengapa bisa terjadi demikian? Diskusikan dengan teman-teman kalian. Selanjutnya, tulis kesimpulan kalian dan sampaikan di depan kelas.

3. Konduksi

Konduksi adalah perpindahan panas melalui zat perantara. Namun, zat perantara tersebut tidak ikut berpindah (bergerak). Untuk memahaminya, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

Siapkan lilin, penjepit, dan sebatang logam. Nyalakanlah lilin. Selanjutnya, jepitlah bagian tengah batang logam. Panaskan salah satu ujung logam pada nyala api lilin. Biarkan selama 5 menit. Setelah itu, sentuhlah ujung logam yang tidak dipanaskan. Lebih jelasnya, perhatikan gambar di samping. Jangan lupa, berhati-hatilah saat bekerja menggunakan benda panas.

Apa yang kalian rasakan? Mengapa hal itu dapat terjadi? Pikirkanlah jawabannya dan tuliskan dalam buku tugas kalian. Kumpulkan hasil kerja kalian kepada bapak atau ibu guru.



Pada kegiatan tadi, logam mula-mula tidak terasa panas. Selanjutnya, salah satu ujung logam dipanaskan. Ternyata, ujung logam yang tidak dipanaskan ikut panas. Hal ini terjadi karena adanya aliran panas. Panas mengalir sepanjang batang logam. Panas mengalir dari salah satu ujung logam ke ujung lainnya. Akibatnya, bagian logam yang tidak dipanaskan menjadi terasa panas. Aliran panas ini memerlukan zat perantara. Akan tetapi, zat perantara tidak berpindah bersama aliran panas.



■ **Gambar 4.3** Salah satu peristiwa konduksi.

Peristiwa konduksi dapat kalian jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya seperti terlihat pada Gambar 4.3. Sebuah sendok logam dicelupkan ke dalam segelas air panas. Setelah beberapa saat, ujung sendok yang tidak tercelup menjadi terasa panas. Hal ini karena panas dari air mengalir sepanjang sendok logam.

Nah, sekarang kalian menjadi lebih paham tentang konduksi, bukan? Pada konduksi, panas mengalir melalui zat perantara atau penghantar. Namun, tidak semua benda dapat menjadi penghantar panas. Pada kegiatan di atas, batang logam dapat menghantarkan panas. Karenanya, batang logam disebut sebagai konduktor panas. Lalu, bagaimana jika logam diganti dengan plastik? Apakah panas dapat mengalir melalui plastik? Kalian akan menemukan jawabannya setelah mencermati uraian berikut.

B. Konduktor Panas

Ujung solder yang terbuat dari besi dapat menghantarkan panas. Begitu pula dengan setrika. Bagian bawah setrika terbuat dari logam. Saat dialiri arus listrik, bagian bawah setrika menjadi panas. Karenanya, setrika dapat digunakan untuk merapikan pakaian.

Sekarang, perhatikanlah peralatan masak di dapur. Ambillah sebuah sendok *stainless steel*. Jemurlah sendok tersebut di bawah terik matahari selama 15 menit. Setelah itu, sentuhlah sendok. Kalian tentunya merasakan panas, bukan? Hal ini juga terjadi pada wajan aluminium. Wajan aluminium dapat menghantarkan panas. Karenanya, wajan aluminium biasa digunakan untuk memasak. *Stainless steel* dan aluminium merupakan bahan logam. Jadi, benda-benda yang terbuat dari logam dapat menghantarkan panas. Alat yang dapat menghantarkan panas disebut konduktor panas.

Kuis

Apa saja benda yang dapat menghantarkan panas?



Gambar 4.4 Wajan aluminium mampu menghantarkan panas.

Cakrawala

Profesor Fisika David Willey dapat berjalan di atas bara kayu tanpa terluka. Padahal, panas dari bara kayu dapat mencapai suhu 982 °C. Hal ini terjadi karena hanya sebagian kecil panas dari bara yang mengalir ke kulit. Meskipun terbakar, kayu masih bersifat sebagai konduktor panas yang buruk.

(Sumber: *www.kompas.com*)



www.livescience.com

C. Isolator Panas

Gagang solder biasanya terbuat dari plastik. Saat dialiri arus listrik, gagang solder tidak terasa panas. Artinya, plastik tidak menghantarkan panas. Nah, selain plastik, adakah benda-benda lain yang tidak menghantarkan panas?

Perhatikan gagang setrika arang. Ternyata, gagang setrika arang juga tidak menghantarkan panas. Gagang tersebut tidak terbuat dari plastik, tetapi dari kayu. Artinya,



id.wikipedia.org

Gambar 4.5 Gagang setrika arang merupakan isolator.

kayu juga tidak menghantarkan panas. Bahan-bahan seperti plastik dan kayu disebut isolator panas.

Dari uraian di depan, kalian telah mengetahui beberapa bahan konduktor dan isolator panas. Untuk mengetahui lebih lanjut, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Membandingkan Hantaran Panas pada Berbagai Benda

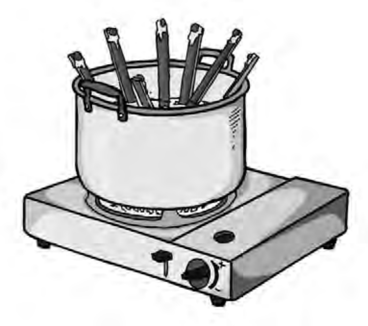
Alat dan Bahan:

- Pengaduk *stainless steel*
- Pengaduk aluminium
- Pengaduk plastik
- Pengaduk melamin
- Pengaduk besi
- Pengaduk kayu
- Pengaduk kaca
- *Stopwatch*
- Panci
- Kompor
- Biji kedelai 7 buah
- Mentega

Cara Kerja:

1. Didihkan air dalam panci di atas kompor.
2. Tempelkan biji kedelai pada masing-masing ujung pengaduk menggunakan mentega.
3. Masukkan semua pengaduk ke dalam panci berisi air mendidih. Ingat, bagian yang dimasukkan adalah ujung pengaduk yang tidak ditempeli biji kedelai. Agar lebih jelas, perhatikan gambar di samping.
4. Tunggu selama beberapa detik. Kemudian, peganglah masing-masing pengaduk. Apa yang kalian rasakan? Jika terasa panas, berarti pengaduk tersebut adalah konduktor. Sebaliknya, jika tidak panas, pengaduk tersebut merupakan isolator.
5. Catatlah waktu jatuhnya biji kedelai pada masing-masing batang uji. Waktu tersebut dimulai saat pengaduk dicelupkan sampai kedelai jatuh.
   Selanjutnya, isilah tabel berikut berdasarkan hasil pengamatan kalian.





No.	Bahan Uji	Panas / Tidak Panas	Konduktor / Isolator	Waktu Jatuhnya Biji Kedelai
1	Pengaduk *stainless steel*			
2	Pengaduk aluminium			
3	Pengaduk plastik			
4	Pengaduk melamin			

5	Pengaduk bambu			
6	Pengaduk besi			
7	Pengaduk kaca			

Salin dan kerjakan pertanyaan-pertanyaan berikut di dalam buku tugas kalian.
- Pengaduk apa saja yang termasuk konduktor?
- Pengaduk apa saja yang tergolong isolator?
- Apa perbedaan konduktor dengan isolator?
- Manakah pengaduk yang paling bagus sebagai konduktor? Mengapa?
- Manakah pengaduk yang paling bagus sebagai isolator? Mengapa?

Apa kesimpulan yang kalian peroleh dari kegiatan tadi? Kalian menggunakan berbagai pengaduk yang terbuat dari bahan yang berbeda-beda. Ternyata, ada pengaduk yang bersifat sebagai konduktor panas. Ada pula pengaduk yang bersifat sebagai isolator panas.

Sebagai konduktor, setiap bahan mempunyai kecepatan hantaran panas yang berbeda-beda. Konduktor terbaik adalah yang paling cepat menghantarkan panas. Nah, cobalah kalian lihat kembali data hasil percobaan. Pada pengaduk manakah kalian dapat mencatat waktu tercepat? Waktu tercepat yang dimaksud adalah waktu yang diperlukan kedelai untuk jatuh. Tentu saja kedelai yang paling cepat jatuh adalah yang menempel pada konduktor terbaik.



Kuis

Apa saja benda yang tidak dapat menghantarkan panas?

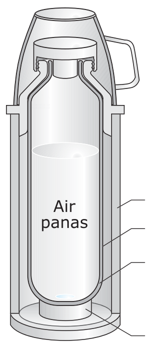
D. Pemanfaatan Konduktor dan Isolator Panas

Beberapa peralatan sengaja dibuat berdasarkan sifat-sifat konduktor dan isolator. Apa saja contohnya? Untuk mengetahuinya, simaklah uraian berikut.

1. Termos

Dalam keseharian, kita menggunakan termos untuk menyimpan air panas. Air tersebut akan tetap panas meskipun disimpan selama beberapa waktu. Bagaimana termos dapat menjaga air tetap panas? Agar lebih mudah memahaminya, perhatikan Gambar 4.6.

Kalian telah mengetahui bahwa panas dapat mengalir. Panas mengalir dari suhu tinggi ke suhu



Gambar 4.6
Bagian-bagian Termos

rendah. Nah, termos berfungsi seperti sebuah bendungan. Termos membendung dan menahan aliran panas. Panas dari dalam termos tidak dapat mengalir ke luar. Panas dari luar pun tidak dapat masuk ke dalam termos. Dengan begitu, termos dapat berfungsi sebagai isolator panas.

Dinding termos terbuat dari dua lapisan kaca. Di antara kedua lapisan itu terdapat ruang hampa udara. Ruang hampa tersebut dapat mencegah hilangnya panas. Selain itu, bagian dalam dinding termos dilapisi cermin perak. Cermin perak berfungsi memantulkan panas di dalam termos. Cara ini dapat mengurangi adanya perpindahan panas. Nah, itulah sebabnya termos dapat mempertahankan panas.

Kuis

Mengapa termos dapat berfungsi sebagai isolator panas?

2. Baju

Apa yang kalian lakukan saat udara terasa dingin? Salah satunya tentu memakai baju hangat. Contohnya, jaket dan sweter. Baju hangat merupakan isolator panas. Baju hangat dapat mencegah panas dari tubuh mengalir ke luar. Tubuh menjadi hangat dan tidak kedinginan.



■ **Gambar 4.7** Jaket adalah isolator bagi tubuh kita.

3. Alat Masak

Pemanfaatan konduktor banyak kita temui pada alat-alat masak. Contohnya, panci, cerek, dan wajan. Ketiganya terbuat dari aluminium. Aluminium termasuk penghantar panas yang baik. Karena itu, panas yang dihantarkannya dapat mematangkan masakan.

Sekarang perhatikanlah bagian gagang panci atau wajan. Gagang tersebut biasanya dilapisi plastik atau kayu. Plastik dan kayu merupakan isolator panas. Jadi, kalian tidak perlu takut kepanasan saat mengangkat panci dari kompor.



■ **Gambar 4.8** Pemanfaatan konduktor dan isolator pada alat masak.

4. Setrika

Alas setrika terbuat dari logam agar cepat panas. Panas ini digunakan untuk menghaluskan dan merapikan pakaian. Gagang setrika biasanya terbuat dari plastik. Meskipun alas setrika panas, gagangnya tidak ikut panas. Kita dapat menyetrika dengan nyaman.



id.wikipedia.org

■ **Gambar 4.9** Gagang setrika adalah isolator.

Jelajah

Di rumah kalian tentu banyak benda-benda konduktor dan isolator panas. Nah, datalah benda-benda tersebut. Kelompokkan benda-benda tersebut sebagai konduktor atau isolator panas. Gunakan tabel berikut untuk mengerjakan tugas.

No.	Tempat	Benda	Konduktor	Isolator
1	Dapur	Cerek	√	. . .
		Wajan tanah liat	. . .	√
		Lampin kain	. . .	. . .
		Tatakan gelas	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
2	Kamar tamu	Kursi sofa	. . .	. . .
		Meja	. . .	. . .
		Asbak aluminium	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
3	Ruang keluarga	Setrika	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
4	Gudang	. . .	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .
5	. . .	. . .	. . .	. . .
		. . .	. . .	. . .

Rangkuman

1. Panas dapat berpindah secara konveksi, radiasi, dan konduksi.
2. Konveksi adalah perpindahan panas disertai perpindahan zat perantaranya.
3. Radiasi adalah perpindahan panas tanpa zat perantara.
4. Konduksi adalah perpindahan panas melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan zat perantaranya.
5. Konduktor panas adalah bahan yang dapat menghantarkan panas. Contohnya, aluminium dan besi.
6. Isolator panas adalah bahan yang tidak dapat menghantarkan panas. Contohnya, kayu dan plastik.

Kata Kita

Isolator penyekat
Konduksi perpindahan panas melalui zat perantara tanpa disertai perpindahan zat perantaranya
Konduktor penghantar
Konveksi perpindahan panas disertai perpindahan zat perantaranya
Radiasi perpindahan panas tanpa zat perantara
Termos botol berdinding rangkap untuk menyimpan minuman agar suhunya tetap
Tinol kawat timah yang biasa digunakan untuk menyolder

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Panas dari matahari berpindah ke bumi secara . . . .
   a. radiasi c. konveksi
   b. konduksi d. adaptasi
2. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang isolator?
   a. Isolator mampu menghantarkan bunyi.
   b. Isolator tidak mampu menghantarkan panas.
   c. Isolator mempunyai sifat yang sama dengan konduktor.
   d. Isolator terbuat dari aluminium.
3. Candra memasukkan sebagian gagang sendok ke dalam air panas. Ternyata, gagang yang tidak tercelup ikut panas. Peristiwa ini menunjukkan perpindahan panas secara . . . .
   a. radiasi c. konveksi
   b. konduksi d. adaptasi
4. Benda berikut yang termasuk konduktor panas adalah . . . .
   a. pakaian c. solder
   b. sapu lidi d. buku
5. Manakah yang termasuk benda isolator panas?
   a. Paku beton. c. Sendok *stainless steel.*
   b. Batang aluminium. d. Cangkir plastik.
6. Bahan berikut yang baik untuk menghantarkan panas adalah . . . .
   a. plastik c. kayu
   b. logam d. kain

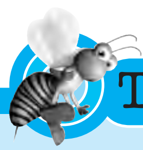
7. Mengapa baju tebal membuat badan kita hangat? Karena baju tebal merupakan . . . panas.
   a. isolator
   b. konduktor
   c. adaptor
   d. terminator
8. Manakah benda yang memanfaatkan bahan isolator panas?
   a. Setrika listrik.
   b. Panci Masak.
   c. Solder.
   d. Termos.
9. Plastik digunakan untuk membuat gagang sendok sayur. Hal ini karena plastik bersifat . . . .
   a. tidak mudah meleleh
   b. menahan panas
   c. menyerap panas
   d. kuat dan keras
10. Dinding kaca bagian dalam termos dilapisi cermin perak. Fungsi cermin tersebut adalah . . . panas di dalam termos.
   a. memantulkan
   b. memindahkan
   c. menyerap
   d. menyaring

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Panas dari api lilin berpindah secara . . . .
2. Gagang panci masak terbuat dari bahan plastik. Bahan plastik merupakan . . . panas.
3. Saat merebus air, panas dalam air berpindah secara . . . .
4. Alas setrika terbuat dari . . . .
5. *Stainless steel* merupakan bahan . . . panas.

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Berikanlah satu contoh peristiwa konduksi.
2. Apa yang dimaksud konduktor?
3. Mengapa kalian merasa hangat saat berada di dekat api unggun?
4. Mengapa alas setrika dan gagangnya terbuat dari bahan yang berbeda?
5. Mengapa wajan terbuat dari bahan aluminium?



Teladan

Panas merupakan energi yang dapat mengalir. Panas memiliki peranan besar dalam kehidupan. Dengan panas, makanan yang kita masak menjadi matang. Baju yang basah bisa menjadi kering. Dengan panas pula, baju yang kusut menjadi rapi. Ternyata, manfaat panas sangat besar bagi kita. Akan tetapi, panas yang berlebihan dapat merugikan kita. Misalnya, setrika yang terlalu panas dapat menyebabkan pakaian terbakar. Oleh karena itu, manfaatkan panas dengan sebaik-baiknya. Gunakanlah panas sesuai kebutuhan dan jangan bermain-main dengan panas.



Bab 5 Perubahan Benda



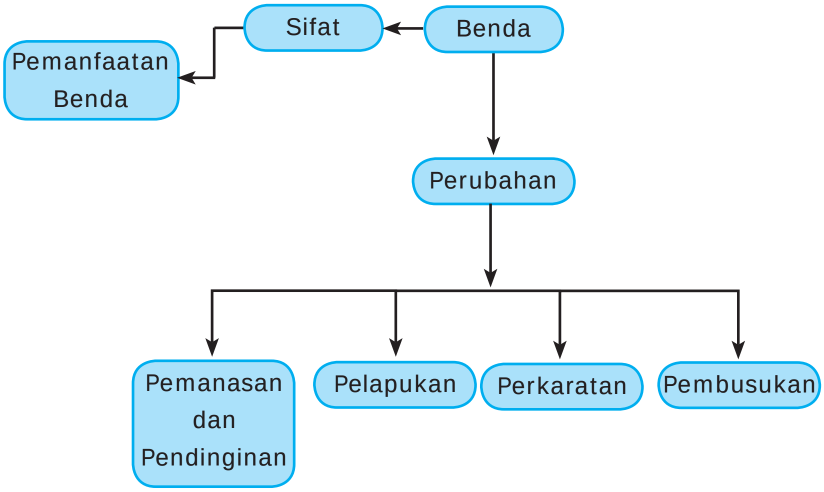
Bandingkan antara sepeda baru dan lama sebagaimana ditunjukkan gambar di atas. Sepeda baru masih kelihatan mengilap. Sementara pada sepeda lama terdapat bercak-bercak kuning kecokelatan. Apakah sebenarnya bercak yang ada pada sepeda itu? Mengapa bercak itu ada pada sepeda? Bagaimana cara mencegahnya agar tidak mengenai sepeda? Mengapa pula sepeda terbuat dari logam? Nah, kalian akan mengetahuinya setelah mempelajari bab ini.

Di kelas V, kalian telah mempelajari perubahan benda. Di kelas VI, kalian akan belajar lebih lanjut tentang perubahan tersebut. Kalian juga akan belajar tentang pemilihan bahan. Perhatikan peta materi berikut untuk memperoleh gambarannya.



Kata kunci

- Benda
- Perubahan Benda
- Sifat Bahan



Benda dapat mengalami perubahan karena beberapa faktor. Perubahan pada benda dapat merugikan atau menguntungkan. Selain itu, setiap benda terbuat dari bahan yang berbeda-beda. Sifat bahan yang satu berbeda dengan bahan yang lain. Untuk membuat suatu benda, kita perlu memilih bahan yang tepat. Dengan begitu, kita dapat menggunakan benda sesuai pemanfaatannya. Apa saja penyebab perubahan pada benda? Bagaimana pemilihan bahan yang tepat untuk membuat benda? Mari kita temukan jawabannya dengan menyimak uraian berikut.

A. Penyebab Perubahan Benda

Ada banyak benda di sekitar kita. Benda-benda tersebut dapat mengalami perubahan. Penyebabnya bermacam-macam. Di antaranya, pemanasan dan pendinginan, pelapukan, perkaratan, maupun pembusukan. Sebagai contoh, sepeda baru lama-kelamaan menjadi kusam. Warnanya memudar dan tidak mengilap lagi. Apakah yang menyebabkannya? Mari temukan jawabannya dengan mencermati uraian berikut.

1. Pemanasan dan Pendinginan

Pemanasan dan pendinginan dapat menyebabkan perubahan pada benda. Perubahan tersebut berupa perubahan wujud. Bagaimanakah perubahan wujud itu terjadi? Temukan jawabannya dengan melakukan kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

1. Siapkan lilin dan korek api. Nyalakan lilin dan biarkan selama 5 menit. Selama api menyala, amati perubahan yang terjadi pada lilin. Bagaimanakah keadaan lilin?
2. Matikan nyala api pada lilin. Amati perubahan yang terjadi setelah api dimatikan. Bagaimanakah keadaan lilin?
3. Buatlah kesimpulan dari hasil kegiatan kalian.

Bagaimana kesimpulan kalian setelah melakukan kegiatan tadi? Apakah kalian dapat memahami perubahan wujud benda? Lilin merupakan benda padat. Saat dipanaskan, lilin mengalami perubahan wujud menjadi cair. Perubahan seperti ini disebut pelelehan/peleburan. Saat didinginkan, lilin cair berubah wujud menjadi padat. Perubahan seperti ini disebut pembekuan. Lilin dapat berubah menjadi cair karena pemanasan. Akan tetapi, lilin dapat kembali menjadi padat setelah didinginkan. Perubahan pada lilin bersifat sementara.



Gambar 5.1 Pemanasan menyebabkan perubahan wujud.

Contoh lainnya dapat kalian temukan pada es yang dipanaskan. Es yang dipanaskan akan mengalami pelelehan sehingga mengalami perubahan wujud. Es berubah wujud dari padat menjadi cair. Jika pemanasan dilanjutkan, air akan berubah wujud menjadi uap air. Uap air merupakan gas. Perubahan wujud benda dari cair menjadi gas disebut penguapan. Uap air yang mengalami pendinginan akan berubah wujud menjadi cair kembali. Peristiwa ini disebut pengembunan/kondensasi. Itulah sebabnya kalian dapat melihat embun di pagi hari. Embun berasal dari uap air yang mengalami pendinginan akibat suhu udara malam.

Selain jenis perubahan wujud di atas, masih ada perubahan yang lain. Perhatikanlah kapur barus yang tersimpan di dalam almari. Pernahkah kalian berpikir mengapa kapur barus itu habis? Ke manakah kapur barus itu pergi? Kapur barus merupakan benda padat. Saat dipanaskan, kapur barus akan berubah wujud menjadi gas. Perubahan seperti ini disebut sublimasi. Peristiwa sebaliknya, perubahan wujud dari gas menjadi padat, disebut deposisi.

Adanya perubahan wujud sangat bermanfaat bagi kehidupan kita. Melalui pemanasan dan pendinginan, manusia dapat memenuhi kebutuhannya. Pembuat es memanfaatkan peristiwa pembekuan untuk membuat es. Oleh karena itulah kita mengenal kulkas. Kulkas membantu kita mengubah wujud benda dari cair menjadi padat. Sementara, petani garam memanfaatkan

pemanasan untuk menghasilkan garam. Mereka memanaskan air laut sehingga menguap. Air habis menguap dan tersisalah garam. Garam dapat kita manfaatkan untuk memasak.

2. Perkaratan

Apakah yang dimaksud perkaratan? Mengapa benda bisa mengalami perkaratan? Sebelum membahasnya, lakukan dahulu kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria



Mencari Penyebab Perkaratan

Alat dan Bahan:

- Empat buah paku besi yang masih baru
- Botol air mineral empat buah



Cara Kerja:

1. Masukkan sebuah paku ke dalam masing-masing botol.
2. Botol 1 diisi air hingga penuh, kemudian ditutup.
3. Botol 2 diisi air hingga setengah tinggi botol, kemudian ditutup.
4. Botol 3 dibiarkan tanpa diisi air, kemudian ditutup.
5. Botol 4 dibiarkan tanpa diisi air dan tidak ditutup.
6. Simpan keempat botol tersebut di tempat yang aman.
7. Biarkan keempat botol selama satu minggu, kemudian ambil dan amatilah.
8. Isilah tabel berikut berdasarkan hasil pengamatan kalian.

Botol	Keadaan Paku
1	. . .
2	. . .
3	. . .
4	. . .

9. Diskusikan hasil pengamatan kalian, yang meliputi hal-hal berikut.
   a. Paku yang mengalami perubahan warna dan penyebabnya.
   b. Paku yang tidak mengalami perubahan warna dan penyebabnya.

c. Perbedaan keadaan paku pada botol 1 dan 3 serta penjelasannya.
d. Penyebab perubahan warna pada paku.

10. Buatlah kesimpulan hasil diskusi. Setelah itu, lakukan presentasi di depan kelas.

Perhatikan kembali hasil pengamatan kalian. Paku adalah logam. Pada awalnya paku berwarna hitam mengilap. Setelah seminggu, paku berubah warna. Paku dalam botol mana sajakah yang berubah warna?

Paku berubah warna karena adanya oksigen. Pada botol yang berisi air, paku akan berubah warna. Begitu juga botol yang tidak ditutup atau yang berisi udara dan air. Udara mengandung oksigen. Di dalam air juga terdapat oksigen yang terlarut di dalam air. Oksigen inilah yang menyebabkan paku berubah warna. Perubahan warna pada paku ini disebut perkaratan (korosi).

Perkaratan dapat terjadi pada logam. Perkaratan ditandai dengan bercak-bercak berwarna kuning kecokelatan. Perkaratan terjadi karena adanya reaksi antara logam dan oksigen. Reaksi ini dinamakan reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi membentuk karat (besi oksida). Sebagian besar reaksi oksidasi terjadi di udara lembap.



Gambar 5.2 Pagar besi dicat agar tidak berkarat.



Gambar 5.3 Pelapisan logam pada kaleng makanan.

Logam mengalami perkaratan karena sifatnya yang mudah teroksidasi. Logam yang dapat berkarat contohnya seng, besi, dan baja. Perkaratan pada logam bersifat merugikan. Logam menjadi rapuh dan rusak. Oleh karena itu, perkaratan pada logam perlu dicegah. Salah satunya dengan cara pengecatan. Cat menutupi permukaan logam sehingga tidak terkena udara. Dengan begitu, udara tidak dapat merusak logam. Perhatikanlah pagar-pagar besi yang ada di sekitar kalian. Tahukah kalian mengapa pagar-pagar besi itu dicat? Cat membuat pagar terlihat indah. Selain itu, cat dapat mencegah perkaratan pada pagar besi. Akan tetapi, perkaratan dapat terjadi jika cat mengelupas. Oleh karena itu, orang biasanya melakukan pengecatan ulang. Apalagi jika sudah banyak cat yang mengelupas.

Selain itu, perkaratan dapat dicegah dengan cara lain. Logam dapat dilapisi dengan plastik. Plastik merupakan bahan antikarat. Perkaratan logam dapat dicegah selama lapisan plastik tidak rusak. Logam juga dapat dilapisi dengan logam lain yang lebih tahan karat. Contohnya, krom, emas, dan timah. Timah digunakan untuk melapisi bagian dalam kaleng makanan. Bagian tersebut menjadi mengilap

dan tidak mudah berkarat. Beberapa logam juga dapat digabung menjadi satu dan disebut aloi. Cara ini juga dapat mencegah terjadinya perkaratan pada logam. Contohnya adalah penggabungan baja, krom, dan nikel. Hasilnya berupa *stainless stell*. *Stainless stell* merupakan logam antikarat.

3. Pembusukan

Kalian tentunya sudah tidak asing dengan peristiwa pembusukan. Berbagai jenis makanan dapat mengalami pembusukan. Buah, daging, dan sayur mudah membusuk. Apalagi jika diletakkan di tempat terbuka. Misalnya, diletakkan di atas meja. Berbeda jika makanan disimpan di dalam kulkas. Makanan akan lebih awet dan tidak cepat membusuk.

Pembusukan makanan dapat kita ketahui dari tanda-tandanya. Makanan biasanya berubah warna dan berbau. Makanan juga berlendir dan lembek. Makanan busuk menjadi tidak enak dimakan. Hal ini tentu saja merugikan kita. Tahukah kalian mengapa makanan mengalami pembusukan? Sebelum membahasnya, lakukan terlebih dahulu kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

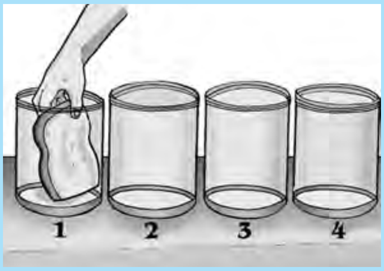
Menyelidiki Penyebab Pembusukan

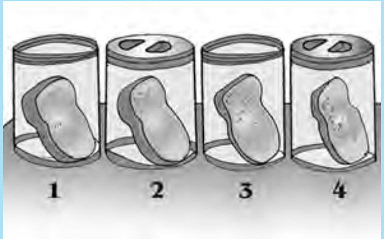
Alat dan Bahan:

- Kaca pembesar (lup)
- Stoples empat buah
- Roti tawar basah empat iris
- Lidi
- Alat tulis

Cara Kerja:

1. Jemurlah dua lembar roti tawar di bawah terik matahari hingga kering.
2. Letakkan roti basah di stoples terbuka. Tandai dengan nomor 1.
3. Letakkan roti basah di stoples tertutup. Tandai dengan nomor 2.
4. Letakkan roti kering di stoples terbuka. Tandai dengan nomor 3.
5. Letakkan roti kering di stoples tertutup. Tandai dengan nomor 4.
6. Amati dan catat keadaan roti pada setiap stoples.
7. Simpan keempat stoples di tempat aman.





8. Setelah seminggu, amati kembali keempat stoples. Untuk mengamati, ambil sedikit bagian roti dengan lidi. Gunakan kaca pembesar untuk membantu pengamatan. Jangan lupa menggambar bagian yang sedang kalian amati.
9. Catat hasil pengamatan kalian.
10. Gunakan hasil pengamatan kalian untuk menjawab pertanyaan berikut.
    a. Bagaimana keadaan roti pada stoples 1?
    b. Bagaimana keadaan roti pada stoples 2?
    c. Bagaimana keadaan roti pada stoples 3?
    d. Bagaimana keadaan roti pada stoples 4?
    e. Roti mana yang ditumbuhi jamur?
    f. Roti mana yang masih bagus?
    g. Mengapa roti ditumbuhi jamur?
    h. Mengapa keadaan roti kering dalam stoples tetap baik?
    i. Apa yang teramati dari cuplikan roti tersebut?
    j. Cara manakah yang paling baik untuk menyimpan roti?
11. Buatlah laporan hasil kegiatan dan lakukan presentasi kelas.





Apa kesimpulan yang kalian peroleh dari kegiatan di atas? Makanan yang disimpan dalam waktu lama akan membusuk. Pembusukan makanan disebabkan oleh proses penguraian yang dilakukan mikroba. Mikroba dapat berupa jamur dan bakteri. Mikroba hidup di air dan udara. Oleh karena itu, makanan di tempat terbuka mudah membusuk. Begitu juga makanan basah seperti buah atau kue.

Pembusukan makanan bisa dicegah dengan beberapa cara. Salah satunya sudah kalian lakukan, yaitu dengan pengeringan. Makanan kering lebih tahan lama daripada makanan basah. Hal ini karena mikroba lebih mudah hidup di tempat basah daripada kering. Pengeringan menyebabkan kadar air dalam makanan berkurang. Makanan menjadi tidak lembap. Selain itu, makanan dapat diawetkan dengan cara lain. Misalnya, pengasinan, pemanisan, pengasapan, dan pengalengan. Pengasinan dilakukan dengan menambahkan garam dalam makanan. Sementara pemanisan makanan dilakukan dengan menambahkan gula. Garam atau gula dalam makanan dapat menghambat


jupiterimage.com

■ **Gambar 5.4** Jamur menyebabkan pembusukan pada makanan.


bp0.blogger.com

■ **Gambar 5.5** Contoh pengawetan makanan.

pertumbuhan mikroba. Makanan menjadi lebih awet. Cara ini dapat kalian jumpai pada berbagai jenis asinan dan manisan. Contohnya asinan ikan dan manisan buah. Sedangkan pengasapan biasanya dilakukan pada ikan. Kadar air dalam ikan berkurang sehingga ikan lebih awet. Pengalengan juga dapat mencegah masuknya mikroba ke dalam makanan. Cara-cara pengawetan makanan tersebut banyak dimanfaatkan oleh berbagai industri makanan.

Pembusukan makanan juga dapat dicegah dengan pendinginan. Pendinginan dilakukan dengan menyimpan makanan di dalam kulkas. Kulkas merupakan tempat yang bersuhu dingin. Mikroba tidak dapat hidup di tempat seperti ini.

Tidak semua proses pembusukan merugikan manusia. Ada juga pembusukan yang menguntungkan, misalnya pembusukan sampah. Mikroba mengubah sampah menjadi bahan yang mudah bercampur dengan tanah. Hal ini mencegah terjadinya polusi.

Kuis

Apa saja faktor yang menyebabkan perubahan benda?

4. Pelapukan

Apakah yang disebut pelapukan? Sebelum mempelajarinya, lakukan kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

Petunjuk Guru
Guru menyediakan 4 buah kayu.
Kayu 1 : sudah lama dan lapuk.
Kayu 2 : masih baru dan bagus.
Kayu 3 : sudah lama dan dicat.
Kayu 4 : sudah lama dan dipernis.
Keempat kayu tersebut ditunjukkan kepada siswa. Siswa diminta mengamati kayu dan mengisi tabel berikut berdasarkan hasil pengamatannya.

Amatilah keempat kayu yang telah disediakan oleh guru kalian. Tuliskan kondisi masing-masing kayu berdasarkan hasil pengamatan. Selanjutnya, bandingkan kondisi keempat kayu tersebut. Berikan pula penjelasan mengapa kondisi keempat kayu tersebut berbeda. Presentasikan hasil pengamatan kalian di depan kelas.

Kayu	Kondisi
1	. . .
2	. . .
3	. . .
4	. . .

Pada kegiatan *Jelajah* di depan, kalian dapat mengetahui kondisi beberapa kayu. Kayu dapat mengalami kerusakan. Kerusakan kayu ditandai dengan adanya lubang-lubang atau lapisannya yang mulai membubuk. Kerusakan pada kayu tersebut dinamakan pelapukan. Pelapukan kayu lebih cepat terjadi pada kondisi lembap. Kondisi ini membuat kayu melunak. Rayap menjadi lebih mudah memakan kayu. Akibatnya, kayu menjadi keropos dan rapuh. Pelapukan kayu ini dapat dicegah dengan beberapa cara. Kayu basah dapat dikeringkan menggunakan oven. Kayu kering sebaiknya diletakkan pada tempat kering. Kayu juga dapat dilindungi dengan dilapisi cat atau pernis. Cat atau pernis menjadikan permukaan kayu lebih rapat. Air tidak dapat merembes masuk sehingga kayu tetap kering. Selain itu, pemilihan kayu dapat memengaruhi keawetan. Kayu yang masih muda lebih disukai rayap. Oleh karena itu, kita sebaiknya memilih kayu yang sudah tua.



■ **Gambar 5.6** Pelapukan kayu.

Selain kayu, batu juga dapat mengalami pelapukan. Batu yang ditumbuhi lumut dapat mengalami pelapukan. Lumut biasanya tumbuh pada batu yang lembap. Contohnya bisa kalian temukan pada dinding-dinding rumah bagian luar. Jika dibiarkan, dinding rumah akan cepat rusak. Dinding menjadi keropos dan rapuh. Oleh karena itu, dinding rumah biasanya dilapisi semen dan dicat. Selain menambah keindahan, cat melindungi dinding dari kerusakan.



■ **Gambar 5.7** Lumut dapat menyebabkan pelapukan batuan.

Sekarang kalian menjadi tahu beberapa penyebab pelapukan. Berdasarkan penyebabnya, pelapukan dapat dibedakan menjadi tiga. Ketiganya adalah pelapukan fisik/mekanik, kimia, dan biologi.

a. Pelapukan fisik/mekanik
   Penyebabnya antara lain perbedaan suhu yang tinggi dan air. Contohnya, air yang membeku pada celah batuan.
b. Pelapukan kimia
   Pelapukan ini disertai perubahan susunan zat pembentuk benda. Contohnya, pelapukan batuan akibat hujan asam.
c. Pelapukan biologis/makhluk hidup
   Pelapukan ini diakibatkan oleh tumbuhan dan hewan. Contohnya, lumut menyebabkan pelapukan dinding bangunan.



Cakrawala

Hujan asam terjadi karena adanya zat asam yang larut dalam air hujan. Zat asam ini kebanyakan berasal dari asap kendaraan bermotor dan proses industri.

(Sumber: *www.id.wikipedia.org*)

Jelajah

Lakukan kegiatan ini secara berkelompok. Amatilah benda-benda lapuk yang ada di lingkungan sekolah. Daftarlah benda-benda tersebut dan tentukan penyebab pelapukannya. Tabel berikut dapat membantu kalian.

No.	Nama Benda	Penyebab Pelapukan
1	Batuan	Lumut
2	Kursi	. . .
3	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .

Diskusikan hasil pendataan kalian dengan kelompok lain.

B. Memilih Bahan untuk Membuat Suatu Benda

Perhatikan sepeda kalian. Sepeda kalian terbuat dari besi, bukan? Mengapa besi digunakan untuk membuat sepeda? Mengapa tidak digunakan kayu atau karet?

Lihatlah benda-benda di sekitar kalian. Di kamar ada almari yang terbuat dari kayu. Di dapur ada kompor yang terbuat dari aluminium. Di ruang tamu ada kursi dari busa yang empuk. Sementara, di garasi ada motor yang terbuat dari besi. Ada juga ban yang terbuat dari karet.

Coba kalian pikirkan. Ternyata, berbagai benda tidak dibuat dari bahan yang sama. Mengapa demikian? Untuk membuat suatu benda, kita harus memilih bahan yang tepat. Bahan yang tepat adalah yang sesuai dengan tujuan pemanfaatan benda. Misalnya, jas hujan dibuat dari bahan yang kedap air.

Agar bisa menentukan bahan dengan tepat, kalian harus memahami sifatnya. Dengan begitu, kalian dapat membuat benda sesuai pemanfaatannya.

1. Karet

Karet bersifat kuat, kedap air, dan elastis. Karet dapat dilipat dan diregangkan dengan mudah. Karet dapat kembali ke bentuk semula setelah diregangkan. Karenanya, karet digunakan untuk membuat pakaian antiair. Ban, bola, dan mainan juga terbuat dari karet.



www.flickr.com

■ **Gambar 5.8** Contoh penggunaan karet.

Karet bersifat tidak tahan api. Ketika dipanaskan, karet menjadi sangat lengket. Oleh karenanya, karet digunakan sebagai bahan perekat. Misalnya, untuk merekatkan dua lapis kain. Dengan perekat karet inilah jas hujan pertama kali dibuat. Karet juga bersifat isolator listrik. Sifat ini dimanfaatkan untuk membungkus kabel listrik.

Cakrawala


www.blogger.com

Pernahkah kalian merasa kesulitan ketika meniup balon karet? Jika ya, regangkan balon tersebut sebelum kalian tiup. Silakan coba, balon itu akan menjadi mudah ditiup.

(Sumber: *Van Cleave, 2004, hlm.98*)

2. Logam

Logam merupakan bahan yang bersifat kuat dan keras. Logam juga kedap air dan mampu menghantarkan panas. Logam memiliki titik didih yang tinggi sehingga sulit meleleh. Meskipun kuat dan keras, logam dapat dibentuk. Karenanya, logam dimanfaatkan sebagai kerangka bangunan dan kendaraan.

Beberapa logam mudah berkarat, contohnya besi dan baja. Ada pula logam yang tidak mudah berkarat. Contohnya, emas, aluminium, perak, dan nikel. Logam ada yang berat, contohnya besi dan baja. Ada pula logam yang ringan, contohnya seng dan aluminium. Emas dan perak banyak dimanfaatkan sebagai perhiasan. Sementara, nikel dapat dimanfaatkan untuk melapisi besi dan baja.

Cakrawala

Sebagian besar logam memang berwujud padat. Namun, tahukah kalian kalau ada logam yang berwujud cair? Air raksa adalah satu-satunya logam berwujud cair pada suhu ruang. Logam ini dapat berwujud padat jika suhunya di bawah -39 $^{\circ}$C.

(Sumber: *Whyman, 2006, hlm.18*)

Logam bersifat tahan panas. Logam banyak dimanfaatkan dalam pembuatan alat masak. Contohnya, wajan dan cerek. Alat masak ini biasanya dibuat dari aluminium. Aluminium mampu menghantarkan panas sehingga masakan cepat matang. Aluminium juga bersifat ringan dan tidak mudah berkarat. Karenanya, alumunium tepat untuk membuat alat masak.

Kuis

Mengapa wajan dibuat dari bahan logam?

Logam juga dimanfaatkan dalam pembuatan kabel listrik. Hal ini karena logam bersifat sebagai penghantar listrik. Kabel listrik biasanya terbuat dari tembaga.



■ **Gambar 5.9** Contoh pemanfaatan logam.

3. Kayu

Kayu memiliki beberapa sifat yang tidak dimiliki bahan lain. Kayu dapat menyerap atau melepaskan air. Sifat ini dimanfaatkan dalam pembuatan kertas tisu. Kertas tisu biasa digunakan untuk mengeringkan keringat. Kayu bersifat tidak dapat menghantarkan panas. Sifat ini dimanfaatkan dalam pembuatan gagang alat masak. Kayu bersifat keras, kuat, dan mudah dibentuk. Karenanya, kayu dimanfaatkan dalam pembuatan mebel dan bahan bangunan. Kayu juga dapat dibuat ukiran dan hiasan. Kayu mempunyai sifat resonansi sehingga ikut bergetar ketika ada gelombang bunyi. Nada yang dikeluarkan dari kayu sangat enak didengar. Sifat ini dimanfaatkan pada pembuatan alat musik. Contohnya, gitar, kulintang, dan biola. Kayu bersifat dapat terbakar sehingga dimanfaatkan sebagai bahan bakar. Kayu juga cocok untuk membuat alat olahraga. Contohnya, pemukul bola kasti, bet (pemukul bola pingpong), dan takraw.



■ **Gambar 5.10** Contoh pemanfaatan kayu.

Kuis

Mengapa kayu digunakan sebagai bahan bangunan?

4. Plastik

Plastik dapat kita temukan dengan mudah. Sebelum mempelajari sifat-sifatnya, kerjakan dahulu kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

Perhatikan anak kecil yang ada di lingkungan kalian. Amati benda-benda yang dimilikinya. Ada tempat makan dan minum serta berbagai mainan. Semuanya terbuat dari bahan plastik. Mengapa dipilih dari bahan plastik? Diskusikan hal ini bersama teman kalian. Kemudian, sampaikan pendapat kalian kepada bapak atau ibu guru.

Plastik banyak digunakan untuk membuat berbagai macam benda. Plastik bersifat kuat, ringan, dan tidak tembus air. Plastik juga transparan, tidak berkarat, dan dapat diberi warna. Plastik menjadi lunak bila dipanaskan.

Plastik bersifat ringan dan kuat. Sifat ini dimanfaatkan dalam pengemasan produk industri. Contohnya, makanan, air mineral, sampo, dan minyak goreng. Selain itu, plastik mudah diberi warna sehingga terlihat menarik. Hal ini tentu saja dapat menarik perhatian pembeli. Plastik bersifat transparan sehingga makanan dalam kemasan dapat terlihat.

Plastik banyak dimanfaatkan untuk membuat berbagai macam benda karena bersifat lunak dan ringan. Plastik dapat ditemukan pada berbagai alat rumah tangga. Contohnya, sendok, piring, gelas, dan wadah sayur. Plastik juga dimanfaatkan dalam pembuatan jas hujan. Sifat yang dimanfaatkan adalah ringan, lentur, dan kedap air.



Gambar 5.11
Contoh pemanfaatan plastik.

Dari uraian di atas, tentunya kalian menjadi tahu berbagai bahan dan sifatnya. Pengetahuan tersebut dapat kalian manfaatkan dalam membuat benda. Kalian dapat memilih bahan yang tepat sesuai pemanfaatannya.



Jelajah

1. Perhatikan benda-benda di sekitar kalian. Benda-benda tersebut terbuat dari bahan yang berbeda, bukan? Setiap bahan memiliki sifat yang berbeda pula. Nah, catatlah benda di sekitar kalian. Amatilah dan tentukan bahan penyusunnya. Setelah itu, tentukan sifat yang dimiliki setiap bahan. Tabel berikut dapat membantu kalian menyusun data.

No.	Nama Benda	Bahan Pembuat	Sifat Bahan			
			Kuat	Elastis	Kedap Air	Menghantarkan Panas
1	Kursi	Kayu	✓	. . .	. . .	. . .
2	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	. . .

2. Berdasarkan data dalam tabel, kelompokkan bahan berdasarkan sifatnya.
   a. Apa saja bahan yang bersifat kuat?
   b. Apa saja bahan yang bersifat elastis?
   c. Apa saja bahan yang bersifat kedap air?
   d. Apa saja bahan yang bersifat menghantarkan panas?
3. Hubungkan antara benda dan sifat bahan penyusunnya. Buatlah kesimpulan dan laporkan hasilnya kepada bapak atau ibu guru.

Rangkuman

1. Perubahan pada benda antara lain dapat disebabkan oleh pemanasan dan pendinginan, pelapukan, perkaratan, dan pembusukan.
2. Pelapukan disebabkan oleh kondisi lembap atau hewan-hewan kecil.
3. Perkaratan disebabkan oleh reaksi antara benda dan oksigen.
4. Pembusukan disebabkan oleh jamur dan bakteri.
5. Setiap bahan memiliki sifat-sifat yang berbeda.
6. Benda dibuat dari bahan yang tepat agar sesuai dengan pemanfaatannya.
7. Sifat-sifat bahan karet adalah:
   a. elastis,
   b. lentur,
   c. kedap (tidak tembus) air, dan
   d. lengket ketika dipanaskan.
8. Sifat-sifat bahan logam adalah:
   a. kuat,
   b. keras,
   c. dapat menghantarkan panas dan listrik,
   d. mudah dibentuk, dan
   e. kedap (tidak tembus) air.
9. Sifat-sifat bahan kayu adalah:
   a. keras,
   b. kuat,
   c. dapat menyerap atau melepas air,
   d. tidak dapat menghantarkan panas,
   e. dapat beresonansi,
   f. mudah dibentuk, dan
   g. mudah terbakar.
10. Sifat-sifat bahan plastik adalah:
    a. ringan,
    b. tembus pandang (transparan),
    c. dapat diberi warna,
    d. tidak berkarat,
    e. menjadi lunak bila dipanaskan, dan
    f. kuat.

Kata Kita

Aloi campuran dua jenis logam atau lebih
Deposisi perubahan wujud zat dari gas menjadi padat
Elastis dapat kembali ke bentuk semula
Kedap tidak tembus
Kondensasi perubahan wujud benda dari gas menjadi cair
Mikroba makhluk hidup yang ukurannya sangat kecil

Pelapukan perubahan benda akibat kondisi lembap, hewan kecil, atau tumbuhan
Pembusukan perubahan benda akibat jamur atau bakteri
Perkaratan perubahan benda akibat reaksi antara benda dan oksigen
Reaksi oksidasi reaksi antara logam dan udara atau air yang mengandung oksigen
Stainless steel logam campuran yang terdiri atas baja, krom, dan nikel
Sublimasi perubahan wujud zat dari padat menjadi gas

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Perhatikan data berikut:
   1) pemanasan,
   2) pewarnaan,
   3) perkaratan,
   4) pembusukan.

   Faktor penyebab perubahan pada benda adalah . . . .
   a. 1) dan 2)
   b. 2) dan 4)
   c. 1), 3), dan 4)
   d. 1), 2), 3), dan 4)
2. Contoh pelapukan biologis adalah . . . .
   a. air membeku di celah batuan
   b. batuan melapuk karena hujan asam
   c. dinding lapuk karena ditumbuhi lumut
   d. kayu rapuh karena kepanasan terus-menerus
3. Logam akan mudah berkarat bila terkena . . . .
   a. tanah
   b. nitrogen
   c. karbon
   d. oksigen
4. Wujud gas berubah menjadi cair disebabkan oleh proses . . . .
   a. pendinginan
   b. pembekuan
   c. perkaratan
   d. pembakaran
5. Benda yang dapat mengalami perkaratan adalah . . . .
   a. batu
   b. gelas plastik
   c. pagar besi
   d. wajan

6. Salah satu tanda pembusukan makanan adalah . . . .
   a. terjadi perubahan wujud
   b. ditumbuhi jamur
   c. berbau khas
   d. lunak
7. Manakah pernyataan yang benar tentang pembusukan?
   a. Pembusukan dapat terjadi pada semua benda.
   b. Makanan di tempat tertutup cepat membusuk.
   c. Pendinginan mempercepat pembusukan.
   d. Mikroba merupakan penyebab pembusukan pada makanan.
8. Manakah perubahan wujud yang dapat balik?
   a. nasi yang sudah menjadi bubur
   b. kertas yang dibakar menjadi abu
   c. buah pepaya yang dibiarkan menjadi lembek dan membusuk
   d. es mencair menjadi air
9. Pelapukan yang disebabkan oleh hujan asam disebut . . . .
   a. pelapukan fisika
   b. pelapukan biologi
   c. pelapukan kimia
   d. pelapukan benda mati
10. Apakah yang terjadi jika sepotong kawat selalu terkena air?
   a. Mencair.
   b. Membusuk.
   c. Berkarat.
   d. Lapuk.
11. Contoh peristiwa kondensasi adalah . . . .
   a. terjadinya embun
   b. es mencair
   c. kapur barus habis
   d. air mendidih
12. Pertumbuhan mikroba pada makanan dapat dihambat. Caranya antara lain dengan . . . .
   a. menyimpan manakan dalam panci
   b. menyimpan makanan dalam kulkas
   c. meletakkan makanan di atas meja makan
   d. mencuci bahan makanan sebelum dimasak
13. Sifat yang dimiliki oleh kayu adalah . . . .
   a. lentur
   b. sulit terbakar
   c. kedap air
   d. dapat dibuat bermacam bentuk

14. Aluminium digunakan untuk membuat alat memasak karena sifatnya yang . . . .
    a. ringan dan mudah panas
    b. sangat lentur dan transparan
    c. ringan dan harganya murah
    d. mudah panas dan mudah berkarat

15. Perkakas yang dapat dibuat dari karet adalah . . . .
    a. jas hujan dan tas
    b. bola basket dan mainan
    c. perhiasan dan sepatu
    d. alat masak dan ban

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Lumut dapat menyebabkan dinding mengalami . . . .
2. Pengecatan pagar besi bertujuan mencegah . . . .
3. Mengeringkan makanan di oven bertujuan mencegah . . . .
4. Perubahan air menjadi es batu disebut . . . .
5. Ketika ditarik, karet gelang tidak putus. Hal ini menunjukkan karet bersifat . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan tiga faktor penyebab perubahan pada benda.
2. Sebutkan tiga cara mencegah pelapukan pada kayu.
3. Berikan tiga contoh benda yang mudah berkarat.
4. Mengapa pengasinan makanan dapat mencegah pembusukan?
5. Mengapa pegangan pada cerek terbuat dari kayu?

Teladan

Makhluk hidup dan tak hidup mengalami perubahan. Perubahan dapat dicegah, tetapi tidak dapat dihindari. Kecantikan dan ketampanan akan hilang dengan bertambahnya usia. Barang-barang bagus lama-kelamaan menjadi kusam dan tidak berharga. Jadi, tidak pantas apabila kita menyombongkan diri. Semuanya akan berubah. Tidak ada yang kekal kecuali Sang Pencipta.

Latihan Ulangan Akhir

Semester 1

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Kulit kaktus yang tebal dimaksudkan untuk . . . .
   a. mengurangi pengeluaran air
   b. mempercepat pengeluaran air
   c. melindungi diri dari musuh
   d. menyerap udara segar
2. Landak memiliki senjata untuk melawan pemangsa. Senjata tersebut adalah . . . .
   a. cakar
   b. bisa
   c. duri
   d. tanduk
3. Adaptasi yang meliputi fungsi alat-alat tubuh dinamakan adaptasi . . . .
   a. morfologi
   b. tingkah laku
   c. fisik
   d. fisiologi
4. Secara umum, bayi mulai merangkak dan berdiri saat usianya . . . .
   a. 5–6 bulan
   b. 7–8 bulan
   c. 9–12 bulan
   d. 1–2 tahun
5. Tunas adalah salah satu cara perkembangbiakan . . . .
   a. vegetatif alami
   b. vegetatif buatan
   c. generatif
   d. generatif dan vegetatif
6. Cacing pipih berkembang biak dengan cara . . . .
   a. tunas
   b. fragmentasi
   c. bertelur
   d. beranak
7. Tanaman yang bijinya dimanfaatkan sebagai bahan makanan adalah . . . .
   a. cendana
   b. kedelai
   c. jambu biji
   d. salak
8. Pelestarian makhluk hidup dapat dilakukan dengan cara . . . .
   a. perdagangan hewan langka
   b. penangkaran hewan
   c. penebangan hutan untuk lahan pertanian
   d. pemanfaatan hasil hutan

9. Pasangan yang tepat antara hewan langka dan daerah asalnya adalah . . . .

No.	Hewan Langka	Daerah Asal
a	Banteng	Sumatra
b	Badak	Jawa
c	Tapir	Kalimantan
d	Babi rusa	Sulawesi

10. Benda yang tidak dapat menghantarkan panas disebut . . . panas.
    a. isolator
    b. terminator
    c. konduktor
    d. adaptor

11. Pohon mawar melindungi dirinya dengan . . . .
    a. enzim
    b. getah
    c. duri
    d. bau menyengat

12. Lapisan dalam termos yang memantulkan panas adalah . . . .
    a. udara
    b. busa
    c. plastik
    d. cermin

13. Mengapa jaket merupakan isolator panas? Karena jaket . . . .
    a. menahan panas tubuh agar tidak keluar
    b. menyerap panas luar agar masuk ke tubuh
    c. mengalirkan panas tubuh ke luar
    d. mengalirkan panas dari luar ke tubuh

14. Benda yang dibuat dari bahan konduktor adalah . . . .
    a. termos
    b. kursi
    c. setrika
    d. cermin

15. Panas mengalir dari . . . .
    a. suhu tinggi ke rendah
    b. suhu rendah ke tinggi
    c. tempat yang tinggi ke tempat yang rendah
    d. ujung ke pangkal

16. Makanan dalam kemasan plastik dapat terlihat jelas. Hal ini sesuai dengan sifat plastik, yaitu . . . .
    a. ringan dan kuat
    b. murah
    c. transparan
    d. mudah dibentuk

17. Karet dapat digunakan untuk membuat pelampung renang karena . . . .
    a. kedap air
    b. sangat elastis
    c. sangat lentur
    d. mudah berkarat

18. Sifat logam antara lain . . . .
    a. transparan
    b. keras dan kuat
    c. sangat lentur
    d. mudah dibelah

19. Manakah yang merupakan peristiwa perkaratan?
    a. Besi yang semula keras berubah menjadi rapuh.
    b. Garam melarut ketika dicampur dengan air.
    c. Buah apel berubah warna menjadi cokelat.
    d. Cokelat mencair bila terkena panas.

20. Benda yang tidak berkarat bila bereaksi dengan udara adalah . . . .
    a. kayu
    b. logam
    c. besi
    d. baja

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Kelelawar mempunyai kemampuan . . . . Oleh karenanya, ia dapat mencari makan di malam hari.
2. Masa balita berlaku untuk bayi yang baru lahir hingga berumur . . . .
3. Contoh tanaman yang berkembang biak dengan rizoma adalah . . . .
4. Kain dapat dihasilkan dari serat tanaman . . . yang ditenun.
5. Bagian tubuh duyung yang dimanfaatkan sebagai pipa rokok adalah . . . .
6. Mentega, cokelat, dan lilin akan meleleh bila terkena . . . .
7. Gagang solder tidak panas bila dipegang. Gagang solder biasanya terbuat dari . . . .
8. Sebuah batang besi di tempat terbuka, lama-kelamaan rapuh karena mengalami . . . .
9. Perubahan wujud zat dari padat menjadi gas disebut . . . .
10. Plastik biasa digunakan sebagai kemasan makanan. Makanan di dalam kemasan dapat terlihat jelas. Ini sesuai dengan sifat plastik, yaitu . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Apakah ciri khusus yang dimiliki oleh semut? Bagaimana ia menggunakan ciri khusus tersebut dalam kehidupannya?
2. Manusia mengalami tahap pertumbuhan dari masa remaja ke dewasa. Apa saja perubahan yang dialami pada masa dewasa?
3. Apa manfaat pelestarian keanekaragaman makhluk hidup bagi masyarakat?
4. Sebutkan tiga benda yang termasuk konduktor.
5. Mengapa karet tidak patah walaupun dilipat-lipat?

Bab 6

Gaya dan Gerak



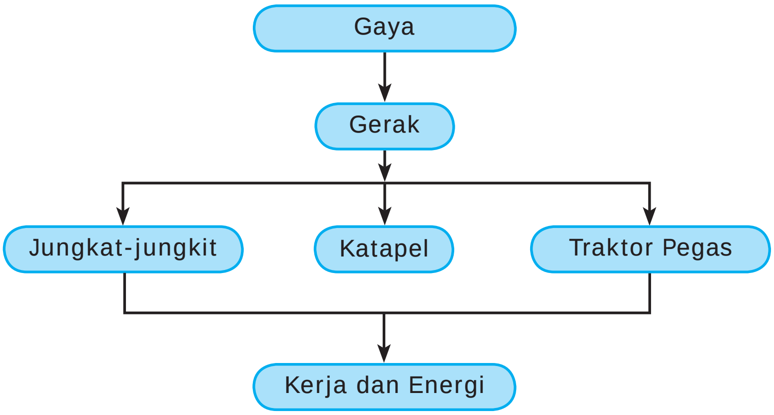
Dua anak bermain dengan sebuah papan. Bagian tengah papan diberi penyangga. Permainan seperti itu disebut jungkat-jungkit. Dalam permainan tersebut terjadi gerak naik turun. Satu anak bergerak naik dan satunya bergerak turun. Mereka bergerak naik turun secara bergantian. Apakah yang memengaruhi gerak naik turun tersebut? Cermati uraian bab ini untuk menemukan jawabannya.

Kalian telah mengenal berbagai jenis pesawat sederhana di kelas V. Pesawat sederhana adalah alat yang berfungsi mempermudah pekerjaan. Pesawat sederhana memperkecil gaya yang diperlukan untuk memindahkan benda. Salah satu jenis pesawat sederhana adalah pengungkit. Contoh pengungkit yang paling sederhana ialah jungkat-jungkit. Dengan demikian, jungkat-jungkit berhubungan dengan gaya dan gerak. Hubungan antara gaya dan gerak pada jungkat-jungkit akan dibahas pada bab ini. Perhatikan peta materi berikut agar kalian memperoleh gambaran.



Kata kunci

- Gaya
- Gerak
- Jungkat-jungkit
- Katapel
- Traktor Pegas
- Energi



Di kelas V, kalian telah mempelajari pengertian gaya dan pengaruhnya. Benda yang dikenai gaya dapat bergerak atau mengalami perubahan posisi. Dengan kata lain, gaya dapat mengakibatkan gerak benda. Hubungan antara gaya dan gerak benda dapat ditunjukkan dengan beberapa model, yaitu jungkat-jungkit, katapel, dan traktor pegas. Cara kerja ketiga model tersebut berhubungan erat dengan energi. Nah, kalian akan memahaminya setelah memerhatikan penjelasan berikut dengan saksama.

A. Hubungan antara Gaya dan Gerak

Apa yang terjadi ketika kalian mendorong sebuah kursi? Saat mendorong kursi, kalian memberikan gaya kepada kursi. Akibatnya, kursi bergerak. Dengan demikian, gaya merupakan penyebab gerak benda. Selain itu, gaya juga dapat mengakibatkan perubahan bentuk benda. Perubahan bentuk benda akibat gaya telah disampaikan di kelas V. Coba kalian buka dan pelajari kembali materi tersebut. Di bab ini, kita akan membuktikan hubungan antara gaya dan gerak benda. Pembuktian kita lakukan melalui model jungkat-jungkit, katapel, dan traktor pegas.

1. Jungkat-jungkit

Jungkat-jungkit mempunyai tiga bagian penting yaitu titik tumpu, kuasa, dan beban. Titik tumpu terletak di bagian tengah. Bagian tengah tersebut berada di antara beban dan kuasa. Beban terletak di ujung papan pengungkit. Beban dapat berupa benda atau orang yang akan diangkat. Adapun kuasa ialah gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban. Gaya ini terletak di ujung yang berlawanan dengan beban. Perhatikan Gambar 6.1.



■ **Gambar 6.1** Letak beban, titik tumpu, dan kuasa pada jungkat-jungkit.

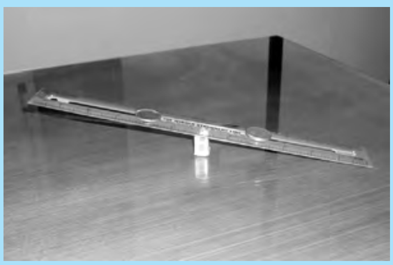
Cermatilah gambar di atas. Dua orang anak dengan berat berbeda sedang bermain jungkat-jungkit. Anak yang lebih kecil (ringan) tidak mampu mengangkat temannya. Apa yang harus dilakukan agar jungkat-jungkit dapat seimbang? Untuk mengetahui jawabannya, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Membuat Jungkat-jungkit

Alat dan Bahan:

- Penggaris plastik ukuran 30 cm atau 50 cm
- Balok kayu kecil
- Spidol
- Plester
- Uang logam lima ratusan 10 buah



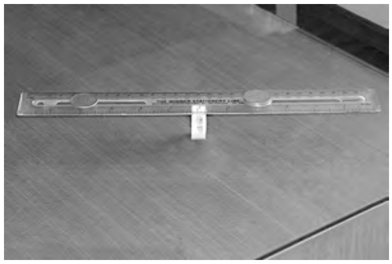
Cara Kerja:

1. Tentukan letak titik tengah penggaris. Tandai titik tengah penggaris dengan huruf T (titik tumpu).

2. Letakkan penggaris dengan titik T tepat di tengah balok. Pada posisi ini penggaris seimbang. Tandai sebelah kanan titik T dengan huruf B (beban). Tandai sebelah kiri titik T dengan huruf K (kuasa).
3. Letakkan dua keping uang pada jarak 5 cm di sebelah kanan titik T. Rekatkan keduanya dengan plester sehingga tidak jatuh. Kedua uang itu disebut beban.
4. Letakkan sekeping uang pada jarak 5 cm di sebelah kiri titik T. Uang itu disebut kuasa. Setelah kuasa diletakkan, apakah beban dapat terangkat?
5. Geserlah letak kuasa ke kiri sambil memerhatikan kedudukan beban di B. Apakah jarak kuasa ke titik tumpu memengaruhi gerak beban?
6. Ukurlah jarak uang di bagian K ketika bagian K dan B seimbang.
7. Ulangi langkah nomor 2–6 dengan jumlah uang yang berbeda.

Apa kesimpulan yang dapat kalian peroleh dari hasil percobaan?

Setelah melakukan percobaan, perhatikan kembali Gambar 6.1. Jarak kedua anak dari titik tumpu sama besar. Akibatnya, papan jungkat-jungkit menjadi tidak seimbang. Ini karena anak yang besar lebih berat daripada anak yang kecil. Perbedaan berat badan ini menyebabkan anak yang kecil kepayahan mengangkat temannya.



■ **Gambar 6.2** Gaya pada kuasa dipengaruhi oleh jarak kuasa ke titik tumpu.

Peristiwa pada ilustrasi di depan sama dengan kegiatan yang kalian lakukan. Kalian meletakkan uang logam di penggaris. Di sebelah kanan titik tumpu diberi dua uang. Sementara itu, di sebelah kiri hanya diberi satu uang. Uang berada pada jarak yang sama dari titik tumpu (5 cm). Akibatnya, penggaris tidak seimbang. Ini karena uang di sebelah kanan lebih berat daripada di sebelah kiri. Penggaris dapat seimbang dengan menggeser uang di sebelah kiri menjauhi titik tumpu. Ini menunjukkan bahwa gerak jungkat-jungkit dipengaruhi oleh:

- berat beban,
- berat kuasa,
- jarak beban ke titik tumpu, dan
- jarak kuasa ke titik tumpu.

Berdasarkan penjelasan tersebut, kalian dapat menjawab pertanyaan di depan. Kalian menjadi tahu yang dilakukan anak kecil agar jungkat-jungkit seimbang.

Kalian telah mengetahui bahwa benda mempunyai berat karena pengaruh gaya gravitasi bumi. Dengan demikian, berat

Cakrawala

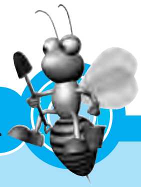
Beberapa tulang kita ada yang bekerja seperti pengungkit. Contohnya, lengan bawah memutar dengan bertumpu pada siku. Keadaan ini memberi kekuatan tangan untuk mengangkat atau mendorong.

(Sumber: *Farndon, John, 2005, Hlm. 8*)

juga termasuk gaya. Besar beban dan kuasa pada jungkat-jungkit ditentukan oleh berat benda pada beban dan kuasa. Jungkat-jungkit memiliki kelebihan. Jungkat-jungkit dapat mengangkat beban menggunakan gaya (kuasa) yang lebih kecil dari berat beban. Penambahan jarak kuasa ke titik tumpu dapat memperkecil gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban. Dengan ungkapan lain, jungkat-jungkit dapat memperbesar gaya yang dilakukan pada kuasa.

2. Katapel

Pernahkah kalian melihat atau membuat katapel? Katapel dapat digunakan untuk melontarkan batu. Katapel dibuat dengan memanfaatkan sifat karet yang lentur. Bagaimana cara membuat dan cara kerja katapel? Nah, dengan mengikuti langkah-langkah yang diberikan pada rubrik *Jelajah* berikut, kalian dapat membuat katapel sendiri.



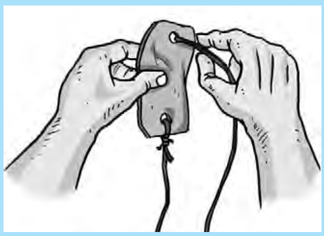
Jelajah

Untuk membuat sebuah katapel, kalian harus menyiapkan alat dan bahan sebagai berikut.

- Ranting kayu berbentuk Y
- Kulit dari sepatu bekas berukuran 3 cm × 5 cm
- 2 buah karet pentil dengan panjang 20–25 cm
- Pisau
- Tali rafia





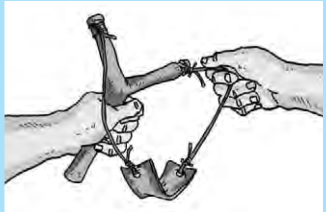


Setelah semua alat dan bahan kalian siapkan, ikutilah langkah kerja berikut. Untuk mempermudah, perhatikan pula gambar di sampingnya.

1. Buatlah lekukan di kedua ujung ranting kayu bagian atas pada jarak ± 0,5 cm dari ujung ranting. Hati-hatilah saat menggunakan pisau. Jangan sampai tangan kalian tergores.
2. Buatlah lubang di kedua ujung kulit sehingga karet pentil dapat dimasukkan. Kulit ini berfungsi sebagai bantalan.
3. Masukkan salah satu ujung karet pentil pada lubang di kulit. Lakukan lagi untuk karet pentil yang lain pada lubang lainnya. Ikat dengan kencang menggunakan tali rafia.
4. Ikatlah setiap ujung karet pentil yang bebas pada lekukan di kedua ujung ranting kayu. Katapel kalian telah siap digunakan.

5. Nah, sekarang ambillah sebuah batu kecil. Letakkan batu pada bantalan katapel. Tariklah karet katapel sehingga menjadi kencang. Lepaskan pegangan kalian pada bantalan katapel. Apa yang terjadi pada batu?

Bawalah hasil karya kalian ke sekolah untuk dinilai oleh bapak/ibu guru.



Saat menarik karet pentil, berarti kalian memberikan gaya pada karet pentil. Akibatnya, karet pentil menjadi kencang. Setelah tarikan dilepas (gaya dihilangkan), karet pentil kembali ke keadaan semula. Saat itu, karet pentil mempunyai gaya yang lebih besar dari gaya tarik. Gaya inilah yang menyebabkan batu kerikil terlontar dari bantalannya. Semakin jauh kalian menarik karet pentil, semakin besar gaya yang kalian berikan. Ini berarti semakin besar pula gaya yang dilakukan karet pentil pada batu. Akibatnya, batu akan terlontar semakin jauh. Gaya yang ditimbulkan karet katapel adalah gaya pegas. Disebut gaya pegas karena sifat karet seperti sifat pegas. Karet dan pegas mempunyai sifat yang sama, yaitu bersifat elastis (lentur).

Selain katapel, peralatan lain yang memanfaatkan gaya pegas adalah busur panah. Saat ditarik, tali busur mendapatkan sebuah gaya. Ketika tarikan dilepaskan, anak panah akan melesat. Proses melesatnya anak panah sama dengan proses terlontarnya batu dari bantalan katapel. Hal ini menunjukkan bahwa gaya pegas dapat mengakibatkan benda bergerak. Besarnya gaya tarik pada karet dan tali busur memengaruhi kecepatan gerak benda. Semakin besar gaya tarik, semakin cepat batu dan anak panah bergerak. Dengan demikian, jarak yang ditempuh juga semakin jauh.



www.kutaikartanegara.com

■ **Gambar 6.3** Busur panah memanfaatkan gaya pegas.

3. Traktor Pegas

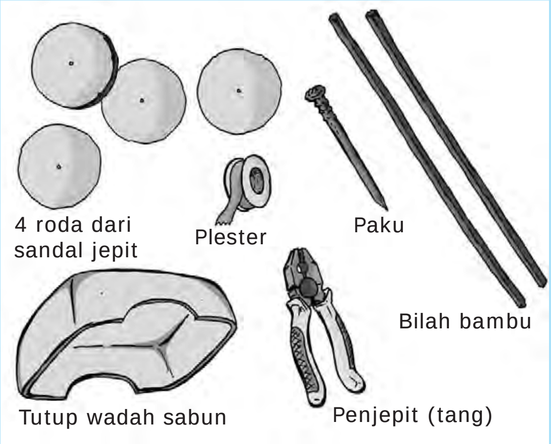
Seperti katapel, traktor pegas juga bekerja menggunakan gaya pegas. Traktor pegas bergerak karena adanya gaya pegas. Untuk membuktikannya, lakukan kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Membuat Traktor Pegas

Alat dan Bahan:

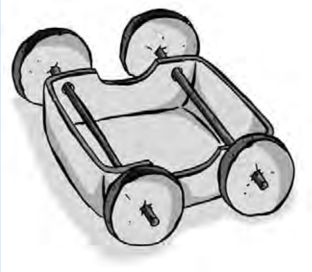
- Tutup wadah sabun
- Bilah bambu 2 buah
- Plester
- Karet gelang
- Sandal jepit bekas
- Penggaris
- Gunting
- Paku besi berukuran sedang
- Penjepit
- Lampu spiritus
- Korek api



Cara Kerja:

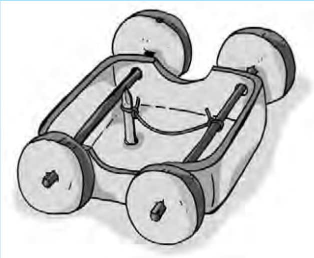
1. Buatlah empat roda dari sandal jepit. Setiap roda berdiameter 3 cm.
2. Panaskan paku besi. Gunakan penjepit untuk memegang paku. Berhati-hatilah saat menggunakan api dan benda panas.
3. Dalam keadaan panas, gunakan paku untuk melubangi tutup wadah sabun. Buat dua lubang sejajar pada sisi kanan tutup wadah sabun. Lakukan hal yang sama pada sisi kirinya. Lubang di sisi kanan sejajar dengan sisi kiri. Perhatikan gambar (a).
4. Tusukkan bilah bambu pada lubang hingga tembus pada kedua sisi. Perhatikan gambar (b).
5. Pasangkan roda pada setiap ujung bilah bambu. Bagian beroda menjadi bagian bawah.
6. Lubangi bagian atas tutup wadah sabun. Lubang dibuat dekat dengan roda bagian depan. Masukkan paku pada lubang tersebut. Plesterlah paku agar tidak goyah.
7. Guntinglah karet gelang. Ikatkan salah satu ujungnya pada paku.
8. Ikat ujung karet yang satunya pada kayu roda belakang.

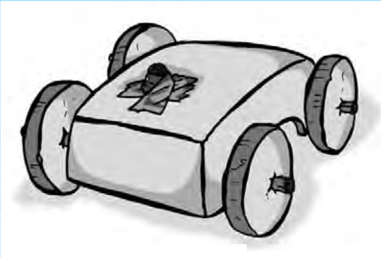

(a)


(b)


(c)

9. Ujilah traktor pegas hasil karya kalian. Caranya, putar roda ke arah belakang. Karet akan tergulung pada bilah bambu. Setelah itu, lepaskan traktor dan amati yang terjadi.


(d)


(e)

Bagaimana hasil kegiatan kalian? Apakah traktor kalian dapat bergerak? Traktor dapat bergerak karena ada gaya pada karet. Saat roda diputar ke arah belakang, karet akan tergulung pada bilah bambu. Akibatnya, karet menjadi kencang. Saat traktor dilepaskan, gulungan karet juga terlepas. Traktor bergerak maju bersamaan dengan terlepasnya gulungan karet. Gaya yang bekerja pada traktor adalah gaya pegas. Karenanya, traktor tersebut biasa disebut traktor pegas. Gaya pegas yang bekerja pada traktor dapat menyebabkan traktor bergerak maju. Traktor pun dapat berpindah dari tempatnya semula. Semakin lama kalian menggulung karet, semakin besar gaya pegasnya, semakin jauh pula traktor berjalan. Prinsip kerja traktor pegas juga berlaku pada mobil-mobilan pegas. Mobil-mobilan tersebut ditarik mundur kemudian dilepaskan sehingga bergerak maju.

B. Hubungan antara Gaya dan Energi

Hubungan antara gaya dan gerak telah kalian buktikan menggunakan model jungkat-jungkit, katapel, dan traktor pegas. Dalam jungkat-jungkit, berat kedua anak yang bermain memengaruhi gerak jungkat-jungkit. Saat seorang anak berada di bawah, anak lainnya berada di atas. Anak yang di atas mengerjakan gaya ke bawah. Besar gaya yang dikerjakan sama dengan berat badan anak tersebut. Akibatnya, anak yang berada di bawah perlahan terangkat. Sesampainya di atas, anak ini juga mengerjakan gaya ke bawah sebesar berat badannya. Pertukaran posisi ini berlangsung terus-menerus.

Dalam permainan jungkat-jungkit, seorang anak bergerak karena gaya berat anak lainnya. Dengan kata lain, gaya berat dapat membuat benda berpindah posisi. Saat gaya menyebabkan benda berpindah, dikatakan gaya

melakukan kerja. Demikian pula ketika sebuah batu dilontarkan dengan katapel. Akibat gaya pegas pada karet pentil, batu terlontar dari bantalannya. Ini berarti karet pentil melakukan kerja terhadap batu.

Apa jadinya jika batu yang terlontar tersebut mengenai kaca? Tentunya, kaca akan pecah karena batu memiliki energi saat bergerak. Energi diartikan sebagai kemampuan suatu benda dalam melakukan kerja. Jadi, jelaslah bahwa ada hubungan antara gaya dan energi. Dalam keseharian, energi disebut tenaga.

Energi yang dimiliki batu yang terlontar disebut energi kinetik. Energi kinetik juga disebut energi gerak. Jadi, semua benda yang sedang bergerak memiliki energi kinetik. Misalnya, mobil yang melaju, orang berlari, atau bola melambung.

Kuis

Apakah hubungan antara gaya dan energi?



a) Mobil melaju di jalan raya.



b) Orang berlari.



c) Bola melambung.

■ **Gambar 6.4** Mobil, orang, dan bola memiliki energi kinetik ketika bergerak.

Pada katapel, energi kinetik tidak hanya dimiliki oleh batu. Karet pentil untuk melontarkan batu juga memiliki energi. Pada saat ditarik, karet mempunyai energi potensial. Energi potensial tersebut ditimbulkan oleh gaya pegas. Karenanya, energi potensial karet disebut energi potensial pegas. Energi potensial inilah yang melontarkan batu dari bantalan katapel. Jika karet tidak memiliki energi, batu tidak mungkin dapat terlontar.

Permainan jungkat-jungkit juga berkaitan dengan energi potensial. Saat anak berada di atas, ia memiliki energi potensial. Energi potensial timbul karena anak dipengaruhi gaya gravitasi bumi. Karenanya, energi potensial anak disebut energi potensial gravitasi. Semua benda pada ketinggian tertentu memiliki energi potensial gravitasi. Contohnya, mangga di pohon dan lampu yang tergantung.



a) Mangga bergelantung-an di pohon.



b) Lampu tergantung di atap.

■ **Gambar 6.5** Mangga dan batu mempunyai energi potensial gravitasi.

Selain energi kinetik dan potensial, masih ada bentuk energi yang lain. Energi tersebut adalah sebagai berikut.



■ **Gambar 6.6** Matahari memiliki energi panas.



■ **Gambar 6.7** Energi kimia dari bahan bakar dimanfaatkan untuk bergerak.

1. Energi panas, yaitu energi dalam bentuk panas. Energi panas juga disebut energi kalor. Energi panas berasal dari matahari, api, ataupun benda panas lainnya.
2. Energi kimia, yaitu energi yang timbul akibat reaksi kimia. Contohnya, energi kimia di dalam tubuh kita. Energi tersebut berasal dari pembakaran bahan makanan. Kita menggunakannya untuk bergerak. Contoh lainnya adalah energi kimia dalam bahan bakar. Energi tersebut digunakan untuk menjalankan mesin. Contohnya, mobil, motor, dan pesawat terbang.
3. Energi listrik, yaitu energi yang dimiliki arus listrik. Energi listrik merupakan energi yang paling banyak digunakan. Energi listrik akan kalian pelajari lebih jelas di bab selanjutnya.
4. Energi bunyi, yaitu energi yang dimiliki oleh bunyi. Kita dapat membuktikan bahwa bunyi mempunyai energi. Saat mendengar bunyi sangat keras, telinga kita menjadi sakit. Bunyi pesawat jet yang terbang rendah dapat memecahkan kaca jendela.
5. Energi cahaya, yaitu energi yang dimiliki cahaya. Contohnya, penggunaan laser untuk memotong logam. Laser juga digunakan untuk mengiris bagian tubuh yang akan dioperasi.

6. Energi nuklir, yaitu energi yang terdapat pada inti atom.

Apa yang kalian rasakan setelah berolahraga? Kalian tentunya merasa lelah. Rasa lelah terjadi karena energi tubuh berkurang. Apakah itu berarti energi kalian ada yang musnah? Sebenarnya, energi tidak dapat diciptakan dan dimusnahkan. Energi hanya berubah dari satu bentuk menjadi bentuk lain. Begitu pula saat kalian berolahraga. Energi kimia dalam tubuh diubah menjadi energi gerak. Karena itulah kalian dapat bergerak. Energi tubuh kalian juga diubah menjadi energi panas. Kalian pun menjadi berkeringat.


www.pikiran-rakyat.com

■ **Gambar 6.8** Energi pada laser untuk keperluan operasi.

Kuis

Mengapa tubuh kita merasa lelah setelah berolahraga?

Peristiwa di atas adalah perubahan bentuk energi di dalam tubuh. Selain itu, masih banyak perubahan bentuk energi di sekitar kita. Beberapa di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Perubahan energi listrik menjadi energi panas. Contohnya, pemakaian setrika listrik, solder, dan dispenser.
2. Perubahan energi kimia menjadi energi listrik. Contohnya, baterai dan aki. Baterai dan aki mempunyai energi kimia. Energi kimia tersebut diubah menjadi energi listrik. Selanjutnya, energi listrik digunakan untuk menyalakan lampu.
3. Perubahan energi kinetik menjadi energi panas. Contohnya, kedua telapak tangan yang saling digosokkan. Lama-kelamaan telapak tangan menjadi hangat (panas). Berarti, terjadi perubahan energi kinetik menjadi energi panas.
4. Perubahan energi kinetik menjadi energi bunyi. Contohnya, saat kalian bertepuk. Energi kinetik tangan kalian berubah menjadi energi bunyi.
5. Perubahan energi potensial menjadi energi kinetik. Contohnya, mangga yang jatuh dari pohon. Mangga di pohon mempunyai energi potensial. Ketika jatuh, energi potensial mangga berubah menjadi energi kinetik.



■ **Gambar 6.9** Contoh perubahan energi listrik menjadi panas.



■ **Gambar 6.10** Contoh perubahan energi kinetik menjadi energi bunyi.

Kalian telah mengenal beberapa perubahan bentuk energi. Untuk melengkapi pengetahuan kalian, kerjakan tugas pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

Buatlah daftar peralatan di rumah yang berkaitan dengan perubahan bentuk energi. Identifikasikan jenis perubahan energi yang terjadi. Tabel dan contoh berikut dapat kalian gunakan untuk mempermudah pekerjaan.

No.	Nama Alat	Perubahan Energi yang Terjadi
1	Lampu	Energi listrik menjadi energi cahaya dan panas
2	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .

Rangkuman

1. Hubungan antara gaya dan gerak dapat dibuktikan dengan model jungkat-jungkit, katapel, dan traktor pegas.
2. Jungkat-jungkit mempunyai tiga bagian penting, yaitu titik tumpu, beban, dan kuasa.
3. Jungkat-jungkit dapat memperbesar gaya yang dilakukan pada kuasa.
4. Gerak jungkat-jungkit dipengaruhi oleh gaya gravitasi atau berat benda.
5. Katapel menggunakan karet yang lentur untuk melontarkan benda.
6. Gaya yang bekerja pada katapel adalah gaya pegas.
7. Traktor pegas bekerja menggunakan gaya pegas.
8. Pada permainan jungkat-jungkit, anak yang di atas mempunyai energi potensial gravitasi.
9. Kerja adalah kemampuan gaya dalam memindahkan benda.
10. Energi adalah kemampuan sebuah benda untuk melakukan kerja.
11. Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan. Energi hanya berubah dari satu bentuk ke bentuk lainnya.

Kata Kita

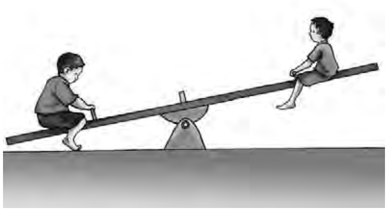
Beban benda pada pengungkit yang akan dipindahkan atau diangkat
Elastis mudah berubah bentuk dan kembali ke bentuk asal
Gaya tarikan atau dorongan yang dilakukan pada suatu benda

Gerak perubahan kedudukan atau posisi
Jungkat-jungkit permainan berupa papan dengan titik tumpu di tengahnya
Katapel mainan anak untuk melontarkan batu
Kuasa gaya yang diperlukan untuk mengangkat beban

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Permainan jungkat-jungkit mempunyai . . . .
   a. titik tumpu di antara beban dan kuasa
   b. beban di antara titik tumpu dan kuasa
   c. kuasa di antara titik tumpu dan beban
   d. kuasa, titik tumpu, dan beban yang berimpit
2. Perhatikan gambar di samping.
   Apa yang harus dilakukan kedua anak agar permainan berlanjut?
   a. Anak yang besar mundur ke belakang.
   b. Anak yang kecil maju ke depan.
   c. Anak yang kecil mundur ke belakang.
   d. Kedua anak mundur bersamaan.



3. Gerak papan jungkat-jungkit dipengaruhi oleh gaya . . . .
   a. tarik c. berat
   b. dorong d. tekan
4. Jungkat-jungkit dapat digunakan untuk mengangkat beban. Beban yang diangkat terasa lebih ringan apabila . . . .
   a. jarak beban ke titik tumpu diperbesar
   b. jarak kuasa ke titik tumpu diperkecil
   c. jarak kuasa ke titik tumpu diperbesar
   d. jarak kuasa ke beban diperkecil
5. Karet pentil digunakan pada katapel karena bersifat . . . .
   a. lentur c. kaku
   b. keras d. mudah putus
6. Pada traktor pegas, karet digulung pada bilah bambu belakang. Semakin panjang karet yang digulung, gaya pegas . . . .
   a. semakin besar c. berubah-ubah
   b. semakin kecil d. tidak terpengaruh
7. Kemampuan gaya dalam memindahkan benda disebut . . . .
   a. kerja c. daya
   b. energi d. gerak

8. Pada katapel, batu dilontarkan dari bantalan katapel. Batu yang terlontar tersebut memiliki energi . . . .
   a. potensial pegas
   b. potensial gravitasi
   c. kinetik
   d. kimia
9. Benda manakah yang memiliki energi potensial gravitasi?
   a. Mangga dilemparkan ke atas.
   b. Batu menggelinding di perbukitan.
   c. Bola ditendang sehingga melambung.
   d. Kelapa di tangkai pohon.
10. Saat telapak tangan saling digosokkan, terjadi perubahan energi . . . .
   a. kinetik menjadi bunyi
   b. kinetik menjadi panas
   c. potensial menjadi panas
   d. potensial menjadi kinetik

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Tiga bagian yang dimiliki jungkat-jungkit adalah . . . , . . . , dan . . . .
2. Gaya yang bekerja pada traktor pegas adalah gaya . . . .
3. Pengertian energi adalah . . . .
4. Energi yang tersimpan pada baterai dan aki adalah energi . . . .
5. Kipas angin dapat mengubah energi . . . menjadi energi . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Ada sebuah papan jungkat-jungkit. Kedua ujungnya diberi beban dengan berat yang berbeda. Bagaimanakah caranya agar jungkat-jungkit dapat seimbang?
2. Apakah hubungan antara gaya pegas dan gerak batu pada katapel?
3. Tunjukkan peristiwa yang membuktikan bahwa bunyi mempunyai energi.
4. Bagaimana prinsip kerja traktor pegas?
5. Sebutkan tiga macam perubahan bentuk energi beserta contohnya.

Teladan

Kalian telah mempelajari pengaruh gaya terhadap gerak benda. Dengan mempelajarinya, kalian dapat merancang permainan yang mengasyikkan. Kalian dapat memanfaatkan barang-barang bekas di sekitar kalian. Itulah ciri anak kreatif. Ia mampu menciptakan sesuatu yang belum diciptakan orang lain. Ia dapat mengubah barang bekas menjadi barang berharga. Kalian ingin menjadi anak kreatif, bukan? Latihlah kreativitas kalian mulai sekarang juga.

Bab 7

Energi Listrik



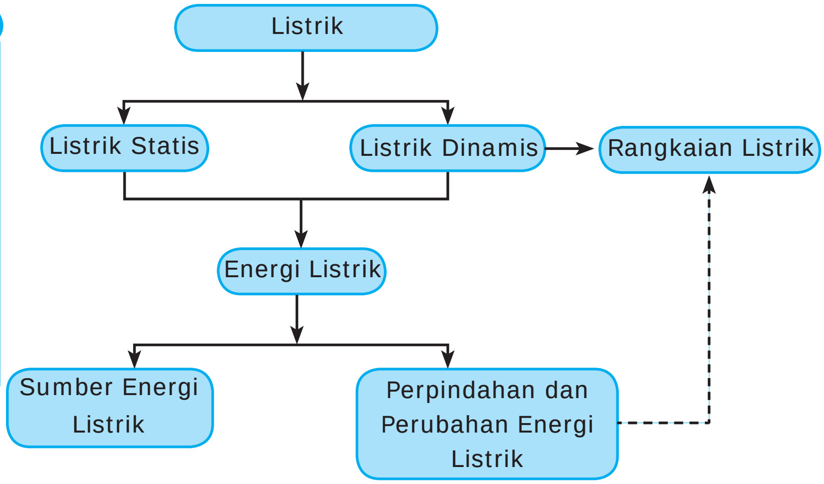
Bermain mobil-mobilan adalah kegiatan yang mengasyikkan. Sekarang, mobil-mobilan semakin canggih. Mobil-mobilan dapat dijalankan dengan baterai. Bagaimana cara memainkan mobil-mobilan? Mengapa baterai dapat menjalankan mobil-mobilan? Untuk mengetahuinya, simaklah uraian di bab ini dengan saksama.

Di kelas IV, kalian telah mempelajari sumber energi. Salah satunya adalah baterai. Baterai merupakan sumber energi listrik. Pada mobil-mobilan, energi listrik diubah menjadi energi gerak. Karenanya, mobil-mobilan dapat bergerak. Pada bab ini, kalian akan belajar tentang energi listrik. Agar mempunyai gambaran, perhatikan baik-baik peta materi berikut.



Kata kunci

- Listrik Dinamis
- Listrik Statis
- Sumber Energi Listrik
- Perpindahan dan Perubahan Energi Listrik
- Rangkaian Listrik



Listrik sangat dibutuhkan manusia dalam kehidupannya. Secara garis besar, energi listrik dibedakan menjadi dua, yaitu listrik statis dan listrik dinamis. Kedua jenis listrik tersebut menghasilkan energi listrik. Energi listrik dihasilkan oleh sumber energi listrik. Contohnya, air, angin, sinar matahari, dan bahan kimia. Dalam pemakaiannya, energi listrik mengalami perpindahan dan perubahan bentuk. Perpindahan dan perubahan bentuk energi listrik terjadi pada alat listrik yang terhubung dengan sumber listrik. Penjelasannya dapat kalian temukan pada uraian berikut.

A. Listrik Statis

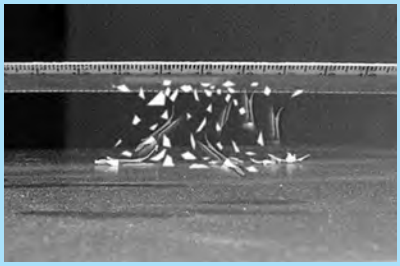
Dekatkan tangan kalian ke layar televisi yang baru dimatikan. Amatilah rambut pada tangan kalian tersebut. Apa yang terjadi? Rambut di tangan kalian tampak berdiri, bukan? Peristiwa itu terjadi karena adanya gejala listrik statis. Gejala listrik statis juga terjadi pada penggaris mika. Untuk mengetahuinya, lakukan kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Gejala Listrik Statis

Alat dan Bahan:
- Penggaris mika
- Kertas

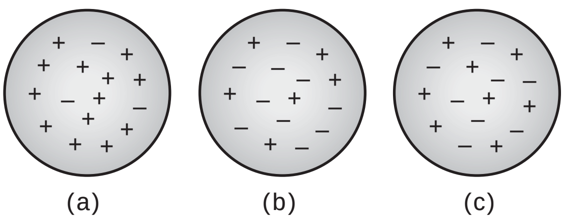
Cara Kerja:



1. Sobeklah kertas menjadi serpihan kecil.
2. Gosokkan penggaris plastik ke rambut kering selama 2 menit.
3. Dekatkan penggaris ke serpihan kertas. Apakah yang terjadi pada kertas?
4. Biarkan penggaris plastik di dekat serpihan kertas selama 1 menit. Apakah kertas masih tertarik pada penggaris?
5. Lakukan langkah nomor 2 sekali lagi. Kemudian, dekatkan penggaris ke tangan kalian. Apa yang kalian rasakan?
6. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil?

Pada kegiatan di atas, kalian melihat serpihan kertas mendekati penggaris. Bahkan, ada yang menempel di penggaris. Demikian pula ketika penggaris didekatkan ke tangan. Rambut di tangan berdiri dan tertarik ke penggaris, bukan? Bagaimanakah hal itu terjadi?

Setiap benda mempunyai ribuan muatan listrik. Muatan listrik ada dua macam, yaitu muatan positif (proton) dan muatan negatif (elektron). Benda dengan jumlah proton dan elektron sama disebut benda netral. Ada pula benda bermuatan positif maupun bermuatan negatif. Benda bermuatan positif jika jumlah proton lebih banyak daripada elektron. Benda bermuatan negatif jika jumlah elektron lebih banyak daripada proton.



(a) Benda bermuatan positif,
(b) Benda bermuatan negatif,
(c) Benda netral.

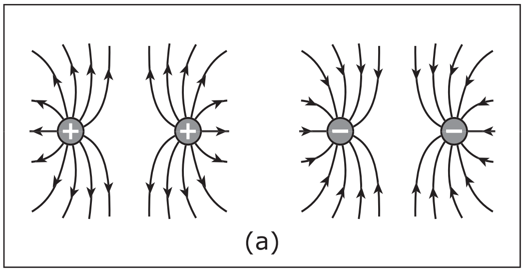
■ **Gambar 7.1** Jumlah proton dan elektron memengaruhi muatan pada benda.

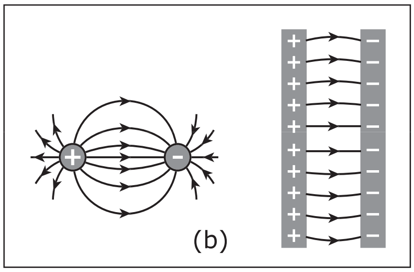
Ingatlah ketika kalian menggosokkan penggaris ke rambut. Sejumlah elektron dari rambut berpindah ke penggaris. Akibatnya, jumlah elektron pada penggaris bertambah. Penggaris menjadi bermuatan negatif. Perbedaan jumlah muatan pada penggaris ini menimbulkan gejala kelistrikan. Muatan pada penggaris bersifat diam (statis). Karenanya, gejala kelistrikan yang terjadi disebut listrik statis. Gejala listrik statis inilah yang menyebabkan rambut tertarik ke penggaris. Begitu pula dengan serpihan kertas.

Sekarang kalian sudah mengetahui tentang benda bermuatan. Bagaimana jika dua benda bermuatan saling didekatkan? Ada dua kemungkinan yang terjadi, yaitu tarik-menarik atau tolak-menolak. Jika muatan kedua benda senama, kedua benda tolak-menolak. Jika muatan kedua benda tidak senama, kedua benda tarik-menarik. Perhatikan Gambar 7.2. Pada gambar (a), dua benda bermuatan senama saling didekatkan. Hasilnya, kedua benda tolak-menolak. Pada gambar (b), dua benda bermuatan tidak senama saling didekatkan. Hasilnya, kedua benda tarik-menarik.

Kuis

Apakah yang terjadi jika dua benda bermuatan sama saling didekatkan?



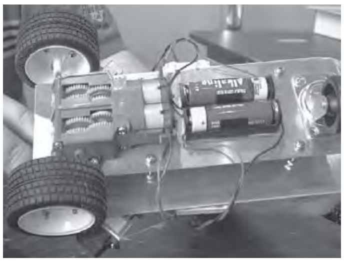


■ **Gambar 7.2** Dua benda bermuatan saling didekatkan:
(a) senama tolak-menolak, dan
(b) tidak senama tarik-menarik.

B. Listrik Dinamis dan Rangkaian Listrik

Coba kalian perhatikan mobil-mobilan baterai. Baterai pada mobil-mobilan digunakan untuk memutar sebuah motor listrik. Motor listrik berfungsi memutar roda sehingga mobil-mobilan dapat berjalan. Berputarnya roda tidak terlepas dari gerakan muatan dari baterai.

Tekanlah saklar mobil-mobilan pada posisi *on* (hidup). Kedua ujung baterai akan terhubung pada motor listrik. Pada posisi ini, motor listrik akan hidup.



www.dprg.tif

■ **Gambar 7.3**
Baterai digunakan untuk memutar motor listrik.

Motor listrik pun dapat memutar roda sehingga mobil-mobilan dapat bergerak. Saat saklar *off* (mati), hubungan baterai dengan motor terputus. Pada posisi ini, motor listrik tidak dapat hidup. Akibatnya, mobil-mobilan tetap diam.

Prinsip kerja serupa juga terjadi pada senter. Kalian ingin mengetahui cara kerja senter? Lakukanlah kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

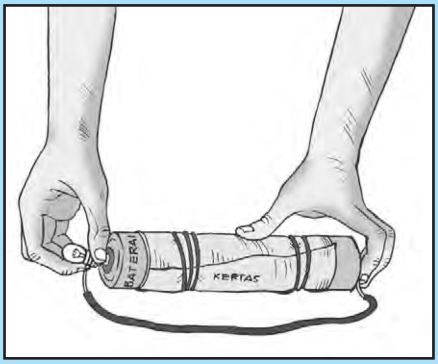
Membuat Senter Sederhana

Alat dan Bahan:

- *Cutter*
- Baterai 2 buah
- Bohlam senter
- Kabel
- Kertas karton secukupnya
- Karet gelang

Cara Kerja:

1. Gulunglah kertas karton sehingga berbentuk seperti pipa. Diameternya sama dengan diameter baterai. Ikatlah gulungan dengan karet gelang.
2. Masukkan kedua baterai pada gulungan kertas. Posisi baterai tampak seperti gambar di samping.
3. Kupaslah kedua ujung kabel menggunakan *cutter* sehingga kawatnya terlihat. Hati-hati saat menggunakan *cutter*. Jangan sampai tangan kalian terluka.



4. Lilitkan salah satu ujung kabel pada lampu senter.
5. Sentuhkan kedua ujung kabel pada kedua ujung baterai. Perhatikan gambar. Apakah lampu senter menyala?
6. Lepaskan ujung kabel yang tidak ada lampunya dari baterai. Apakah lampu masih menyala?
7. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil?

Apa yang dapat kalian pahami dari kegiatan tadi? Baterai mempunyai kutub positif dan kutub negatif. Kutub positif (+) adalah ujung baterai dengan tonjolan kecil. Sementara, kutub negatif (–) adalah ujung baterai yang rata (biasanya mengilap).

Pada percobaan, kedua baterai dihubungkan dengan kabel. Elektron mengalir dari kutub positif menuju kutub negatif. Aliran elektron ini disebut arus listrik. Saat melewati lampu, arus listrik menyebabkan bohlam menyala. Rangkaian seperti ini disebut rangkaian listrik tertutup.



■ **Gambar 7.4** Baterai mempunyai kutub positif dan kutub negatif.

Selanjutnya, salah satu ujung kabel dilepas dari kutub baterai. Akibatnya, elektron tidak dapat mengalir. Ini berarti tidak ada arus listrik. Keadaan ini menyebabkan bohlam tidak dapat menyala. Rangkaian seperti ini disebut rangkaian listrik terbuka. Jadi, arus listrik hanya mengalir pada rangkaian listrik tertutup.

Dapatkah kalian menemukan gejala listrik dari kegiatan tersebut? Gejala listrik terbukti dengan adanya nyala lampu. Lampu dapat menyala karena adanya aliran elektron. Elektron mengalir, berarti elektron tersebut terus bergerak (dinamis). Karenanya, gejala listrik yang timbul disebut listrik dinamis.

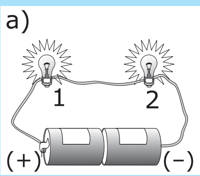
Dalam rangkaian listrik, kita mengenal adanya rangkaian seri dan paralel. Agar dapat membedakannya, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

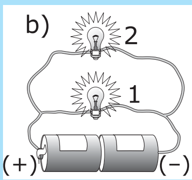
Kuis

Bagaimanakah arah aliran arus listrik pada baterai?

Jelajah

1. Sediakanlah 4 baterai, 4 bohlam senter, dan kabel secukupnya.
2. Susunlah rangkaian listrik seperti gambar berikut.





3. Amati nyala lampu pada kedua rangkaian. Manakah yang nyala lampunya lebih terang? Mengapa?
4. Lepaslah salah satu lampu pada setiap rangkaian. Apa yang terjadi dan mengapa?
5. Apa kesimpulan yang dapat kalian ambil?

Berdasarkan kegiatan di atas, kalian mempunyai dua rangkaian listrik. Perhatikan rangkaian listrik pada gambar (a). Rangkaian listrik tersebut merupakan rangkaian seri. Pada rangkaian seri, arus listrik hanya mempunyai

satu jalan. Arus listrik mengalir dari kutub positif baterai menuju lampu pertama. Dari lampu pertama, arus listrik mengalir menuju lampu kedua. Selanjutnya, arus listrik kembali ke baterai melalui kutub negatif. Begitu seterusnya. Lampu pada rangkaian tersebut menghambat aliran arus listrik. Semakin banyak lampu, hambatan totalnya semakin besar. Oleh karena itu, arus yang mengalir semakin berkurang. Dengan demikian, nyala lampu terlihat redup.

Sementara itu, rangkaian listrik pada gambar (b) disebut rangkaian paralel. Hambatan total pada rangkaian ini jauh lebih kecil daripada rangkaian seri. Karenanya, arus yang mengalir dari baterai pun jauh lebih besar. Rangkaian paralel merupakan rangkaian bercabang. Arus dari baterai terbagi ke setiap cabang. Arus yang diterima setiap cabang masih lebih besar dibandingkan arus pada rangkaian seri. Oleh karena itu, nyala lampu terlihat lebih terang.

Pada rangkaian paralel, terdapat dua aliran arus listrik. Setiap lampu mendapat arus tanpa dipengaruhi lampu satunya. Oleh karena itu, lampu tetap menyala meskipun salah satunya diambil atau mati. Bagaimana dengan rangkaian seri? Pada rangkaian seri, hanya terdapat satu aliran arus listrik. Jika salah satu lampu diambil atau mati maka lampu satunya menjadi padam. Hal ini karena jalan aliran arus terputus.

C. Sumber Energi Listrik

Kalian telah mengetahui perbedaan antara listrik statis dan dinamis. Nah, yang kita manfaatkan sehari-hari adalah listrik dinamis. Malam hari menjadi terang karena adanya listrik. Kita pun dapat menyalakan televisi, radio, dan setrika listrik. Namun, tahukah kalian dari mana energi listrik itu berasal? Energi listrik berasal dari sumber energi listrik. Apa sajakah yang menjadi sumber energi listrik? Cermati uraian berikut agar kalian memahaminya.

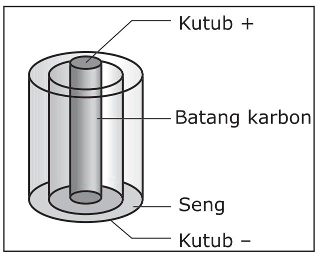
Cakrawala

Sampah dapat dijadikan sebagai sumber energi listrik. Hal ini sudah dibuktikan oleh sebuah perusahaan di Jepang, yaitu *Eco Valley Utashinai.* Energi yang dihasilkan 3x panas permukaan matahari.

(Sumber: *www.agusset.wordpress.com*)

1. Baterai dan Aki

Baterai dan aki merupakan contoh sumber energi listrik. Energi yang dihasilkan oleh baterai dan aki berasal dari energi kimia. Perhatikanlah Gambar 7.5. Di dalam baterai terdapat batang karbon yang dikelilingi serbuk berwarna hitam.



■ **Gambar 7.5** Bagian-bagian baterai

Serbuk tersebut sebenarnya merupakan bahan kimia penghantar listrik. Bahan kimia penghantar listrik disebut elektrolit.

Batang karbon dan serbuk dibungkus dengan seng. Pembungkus seng berfungsi sebagai kutub negatif baterai. Sementara itu, batang karbon berfungsi sebagai kutub positif. Baterai disebut juga elemen kering.

Sementara itu, aki disebut sebagai elemen basah. Di dalam aki terdapat larutan asam sulfat yang berfungsi sebagai elektrolit. Seperti pada baterai, aki juga mempunyai kutub positif dan negatif. Kutub positif aki berupa pelat timbal peroksida, sedangkan kutub negatifnya adalah pelat timbal. Kedua pelat tersebut bereaksi kimia dengan larutan asam sulfat. Reaksi kimia tersebut menghasilkan energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan aki lebih besar daripada baterai. Aki biasa digunakan pada sepeda motor dan mobil.



■ **Gambar 7.6** Berbagai bentuk baterai



www.saft7.tif

■ **Gambar 7.7** Aki digunakan pada sepeda motor dan mobil.

2. Dinamo dan Generator

Energi gerak dapat diubah menjadi energi listrik. Alat yang dapat mengubahnya antara lain dinamo dan generator. Perhatikanlah Gambar 7.8. Sebuah dinamo terpasang pada sepeda. Dinamo tersebut dapat mengubah energi gerak menjadi energi listrik. Listrik yang dihasilkan berguna untuk menyalakan lampu sepeda.

Dinamo terdiri atas magnet dan kumparan. Magnet terletak di antara kumparan dan terhubung ke kepala dinamo. Ketika roda sepeda berputar, kepala dinamo ikut berputar. Dengan demikian, magnet di antara kumparan juga berputar. Syaratnya, kepala dinamo harus menempel pada roda sepeda. Putaran magnet di antara kumparan inilah yang menimbulkan arus listrik. Kecepatan putaran roda memengaruhi besar arus listrik yang dihasilkan. Semakin cepat roda berputar, semakin besar arusnya. Berarti, energinya juga semakin besar. Ini terbukti ketika sepeda bergerak cepat. Semakin cepat sepeda bergerak, lampu menyala semakin terang.



www.myra-simon.tif

■ **Gambar 7.8** Dinamo sepeda digunakan untuk menyalakan lampu.



www.rajarental.com

■ **Gambar 7.9** Generator

Pada generator, cara kerjanya hampir sama dengan dinamo. Hanya saja, energi listrik yang dihasilkan generator lebih besar.

Agar menghasilkan arus listrik, magnet di dalam generator harus berputar. Pada pembangkit listrik, generator digerakkan oleh air atau angin. Ada juga yang digerakkan oleh uap air. Kalian masih ingat materi tentang pembangkit listrik, bukan? Cobalah kalian buka kembali materi di kelas IV.

Cakrawala

Saat ini sedang dikembangkan sebuah generator mini berukuran 1 cm^3. Generator ini memanfaatkan getaran alamiah yang ada disekitarnya. Getaran tersebut menggerakkan magnet yang ada di dalam generator. Generator mini ini rencananya akan dipakai pada sensor-sensor kecil yang bekerja secara *remote* (nirkabel). Ini sangat menguntungkan karena orang semakin leluasa meletakkan sensor tanpa harus khawatir dengan baterai dan kabel komunikasinya.

(Sumber: *www.febdian.net*)

3. Sel Surya

Matahari merupakan sumber energi yang sangat besar. Energi matahari berupa energi panas dan cahaya. Seiring perkembangan teknologi, energi matahari dapat diubah menjadi energi listrik. Alat yang mampu mengubahnya disebut sel surya. Sel surya dapat dipasang di atap rumah. Sel surya akan menangkap energi matahari dan menyimpannya dalam elemen listrik. Selanjutnya, energi tersebut dapat digunakan untuk menyalakan peralatan listrik. Selain itu, sel surya juga digunakan pada kalkulator dan mobil tenaga surya. Stasiun-stasiun luar angkasa juga memanfaatkan energi matahari.



Gambar 7.10
Sel surya dipasang di atap rumah.

4. Nuklir

Nuklir merupakan sumber energi yang sangat besar. Energi nuklir dihasilkan dari reaksi atom di dalam sebuah reaktor. Nuklir dapat digunakan sebagai bahan pembuat bom atom. Selain itu, nuklir dapat digunakan sebagai pembangkit listrik. Penggunaan nuklir sebagai sumber energi listrik tidak menimbulkan polusi. Hanya saja, kebocoran nuklir perlu diwaspadai. Kebocoran dapat menyebabkan cacat tubuh, bahkan kematian.



www.aq48.dnraq.state.ia.us

Gambar 7.11
Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir

D. Perubahan Energi Listrik

Energi listrik sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Energi listrik dapat diubah menjadi bentuk energi lain menggunakan alat-alat listrik. Kalian akan memahaminya setelah mencermati uraian berikut.

1. Perubahan Energi Listrik Menjadi Energi Panas

Energi listrik dapat diubah menjadi panas. Ada banyak alat yang dapat mengubahnya. Contohnya, setrika listrik, kompor listrik, *dispenser*, dan solder. Di dalam alat-alat tersebut terdapat elemen pemanas. Ketika dialiri arus listrik, elemen pemanas menjadi panas.



■ **Gambar 7.12** Berbagai peralatan yang mengubah energi listrik menjadi energi panas

2. Perubahan Energi Listrik Menjadi Energi Cahaya

Dahulu, malam hari terasa gelap gulita. Orang hanya menggunakan lampu minyak sebagai pene-rangan. Cahaya lampu minyak redup sehingga keadaan di sekitar tidak jelas terlihat. Sekarang, orang sudah mengenal lampu listrik. Lampu listrik mengubah energi listrik menjadi energi cahaya. Dengan lampu listrik, malam hari menjadi terang benderang. Kalian pun dapat belajar dengan nyaman.



www. flickr.com

■ **Gambar 7.13** Perubahan energi listrik menjadi energi cahaya pada lampu.

3. Perubahan Energi Listrik Menjadi Energi Gerak

Kalian masih ingat dengan mobil-mobilan baterai, bukan? Mobil-mobilan baterai bergerak dengan memanfaatkan baterai. Roda mobil dapat berputar karena terhubung dengan motor listrik. Motor listrik inilah yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Ada banyak peralatan rumah yang memiliki motor listrik. Adanya motor listrik membuat peralatan tersebut dapat menghasilkan energi gerak. Contohnya, kipas angin, blender, mesin cuci, dan pengering rambut.


www.otakudang.org

■ **Gambar 7.14** Kipas Angin

4. Perubahan Energi Listrik Menjadi Energi Bunyi

Adakah televisi atau radio di rumah kalian? Radio, televisi, *handphone* (hp), dan bel listrik merupakan penghasil bunyi. Namun, alat itu tidak berfungsi jika tidak ada listrik. Dengan demikian, alat-alat tersebut mengubah energi listrik menjadi energi bunyi.

Kalian telah mempelajari perubahan energi listrik menjadi bentuk energi lain. Sekarang, kerjakanlah tugas pada rubrik *Jelajah* berikut.


www.nuworld

■ **Gambar 7.15** Beberapa peralatan yang mengubah energi listrik menjadi energi bunyi.



Jelajah

Buatlah daftar 10 peralatan listrik di rumah kalian. Sebutkanlah kegunaan peralatan listrik tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Setelah itu, coba jelaskan perubahan energi yang terjadi saat alat digunakan. Tabel berikut dapat membantu kalian dalam mengerjakan tugas.

No.	Nama Alat	Kegunaan	Perubahan Energi yang Terjadi
1	Televisi	. . .	. . .
2	. . .	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .	. . .

Setelah melengkapi tabel, lakukan diskusi dengan teman sekelas. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil diskusi.

E. Penggunaan Energi Listrik dalam Kehidupan

Listrik telah menjadi kebutuhan pokok manusia di zaman ini. Hampir setiap rumah menggunakan listrik. Listrik digunakan untuk memudahkan kegiatan manusia sehari-hari. Mencuci, memasak, dan menyetrika menjadi lebih mudah. Di malam hari, rumah kalian menjadi terang. Kalian dapat menonton televisi ataupun membaca buku dengan nyaman. Semua itu karena adanya listrik.

Listrik banyak digunakan di kantor. Ruangan kantor menjadi terang karena lampu listrik. Komputer, mesin faks, dan AC juga dinyalakan dengan listrik. Kegiatan industri juga membutuhkan listrik. Mesin-mesin dijalankan dengan listrik. Kegiatan produksi berjalan lancar karena listrik.

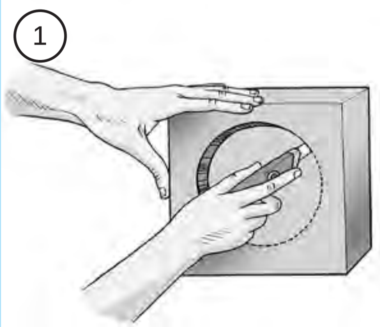
Selain itu, listrik juga diperlukan dalam sistem transportasi. Perhatikan lampu pengatur lalu lintas di jalan raya. Lampu tersebut juga menggunakan listrik. Lampu pengatur lalu lintas berfungsi mengatur arus lalu lintas. Bagaimana cara kerja lampu pengatur lalu lintas tersebut? Nah, lakukanlah kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut agar kalian memahaminya.

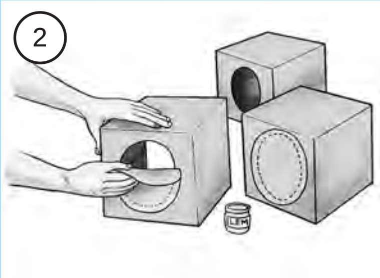
Laboratoria

Model Lampu Lalu Lintas

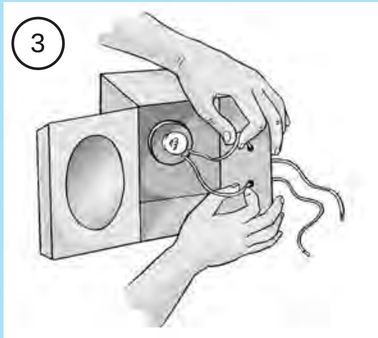
Alat dan Bahan:
- Pisau potong (*cutter*)
- Gunting
- Lem yang kuat
- Kabel secukupnya
- Bola lampu 2,5 watt 3 buah
- Fiting (dudukan lampu) 3 buah
- Kertas berwarna merah, kuning, dan hijau
- Tempat baterai
- Kardus bekas (berukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm) 3 buah
- Penggaris
- Pensil
- Jangka
- Baterai 1,5 volt 3 buah
- Paku payung dan paku kabel
- Stirofoam

Cara kerja:
1. Buatlah lubang berbentuk lingkaran pada salah satu sisi dari setiap kardus. Lubang tersebut berdiameter 10 cm dan berada di tengah-tengah sisi.

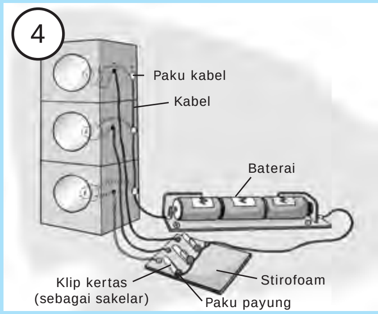




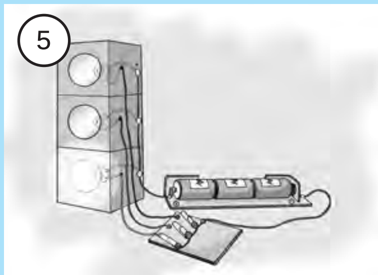
2. Tutuplah setiap lubang dengan kertas berwarna. Kardus 1 dengan kertas berwarna merah, kardus 2 dengan warna kuning, dan kardus 3 dengan warna hijau.
3. Gunakan lem untuk merekatkan fiting pada setiap kardus. Pasang lampu dan kabel pada fiting. Selanjutnya, kabel dari dalam kardus dilewatkan keluar melalui lubang. Perhatikan gambar (3).



4. Tumpuklah ketiga kardus dengan susunan seperti lampu lalu lintas. Kardus dengan kertas berwarna merah berada paling atas.
5. Kupaslah setiap ujung kabel dan buat rangkaian seperti gambar (4). Jika kalian mengalami kesulitan, bertanyalah kepada guru.



6. Hidupkan ketiga sakelar secara bergantian mulai dari sakelar 1. Perhatikan gambar (5). Saat sakelar 1 dihidupkan, lampu atas menyala. Setelah 30 detik, matikan sakelar 1 dan hidupkan sakelar 2 sehingga lampu tengah menyala. Tiga puluh detik kemudian, matikan sakelar 2 dan hidupkan sakelar 3. Saat sakelar 3 dihidupkan, lampu bawah menyala. Ulangi kegiatan tersebut sehingga kalian dapat memperoleh nyala lampu seperti lampu lalu lintas.



Sekarang, kalian tentunya sudah mengetahui cara kerja lampu lalu lintas, bukan? Lampu lalu lintas menyala secara bergantian antara merah, kuning, dan hijau. Sesuai dengan fungsinya, lampu lalu lintas sangat dibutuhkan oleh pengguna jalan raya. Sistem transportasi di jalan raya menjadi teratur. Lampu lalu lintas biasanya dipasang di persimpangan jalan. Lampu lalu lintas dijalankan dengan sistem komputer. Karenanya, lampu dapat menyala bergantian secara otomatis. Sebagai pengguna jalan raya, kalian harus memerhatikan lampu lalu lintas. Saat menyeberang, tunggulah sampai lampu penyeberangan berwarna hijau. Begitu pula saat kalian bersepeda di jalan raya. Hentikanlah sepeda kalian saat lampu merah menyala. Dengan menaati lampu lalu lintas, kecelakaan di jalan raya dapat dihindari.

F. Cara Menghemat Energi Listrik

Kalian telah mengetahui penggunaan energi listrik dalam kehidupan. Kebutuhan energi listrik semakin hari semakin bertambah. Manusia merasakan keuntungan dari penggunaan listrik. Meskipun begitu, energi listrik perlu dihemat. Energi listrik masih mengandalkan minyak bumi dan batu bara. Padahal, minyak bumi dan batu bara tidak dapat diperbarui. Artinya, akan habis jika diambil terus-menerus. Dengan hemat listrik, minyak bumi dan batu bara dapat dihemat. Hemat listrik juga berarti hemat biaya. Nah, bagaimanakah cara menghemat listrik? Apa saja yang dapat kalian lakukan? Berikut ini beberapa cara penghematan listrik sehari-hari.



Kuis

Sebutkan beberapa cara menghemat energi listrik.

1. Matikan peralatan listrik yang tidak digunakan. Contohnya antara lain sebagai berikut.
   - Matikan lampu yang tidak digunakan.
   - Menyalakan satu televisi dalam satu rumah.
   - Mematikan radio yang tidak didengarkan.
   - Mematikan kipas angin yang tidak digunakan.
2. Menggunakan penerangan secukupnya. Jika cukup terang dengan satu lampu, gunakan satu lampu. Selain itu, tidurlah menggunakan lampu yang redup.
3. Gunakan lampu hemat energi. Misalnya, mengganti lampu pijar dengan lampu neon. Lampu neon lebih hemat energi.
4. Jika di rumah menggunakan pompa air, gunakan seperlunya. Jangan terlalu sering menghidupkan pompa air. Isilah tandon air sampai penuh.
5. Menggunakan peralatan listrik secara bergantian.
6. Tutup rapat pintu kulkas jika tidak diperlukan. Pintu kulkas yang sering dibuka akan boros energi.
7. Jika di rumah terdapat AC, gunakan seperlunya. Matikan AC jika di ruangan tidak ada orang. Tutup rapat ventilasi udara selama AC menyala.
8. Setrikalah pakaian dalam jumlah banyak sekaligus. Cara ini lebih hemat energi daripada menyetrika pakaian berulang-ulang.



Gambar 7.16 Salah satu spanduk yang mengajak masyakarat untuk hemat listrik.

Saat ini, pasokan listrik untuk masyarakat masih jauh di bawah kebutuhan. Buktinya, PLN sering melakukan pemadaman listrik secara bergilir. Karena itulah,

pemerintah mengajak masyarakat untuk hemat listrik. Salah satunya melalui iklan layanan masyarakat. Iklan tersebut disebarkan melalui media iklan. Contohnya, spanduk, surat kabar, radio, dan televisi. Kita sebagai masyarakat hendaknya mendukung program pemerintah tersebut. Apalagi persediaan batu bara dan minyak bumi semakin menipis. Tanpa penghematan, kita dapat mengalami krisis energi di masa depan. Karenanya, lakukan penghematan listrik mulai sekarang juga.

Nah, kalian telah mengetahui pentingnya penghematan energi listrik. Sekarang, kerjakan tugas dalam rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah

1. Daftarlah kegiatan rumah yang memanfaatkan energi listrik dalam bentuk tabel. Selama memanfaatkan energi listrik, kalian tentunya dapat melakukan penghematan. Lakukanlah diskusi tentang bentuk penghematan yang dapat kalian lakukan. Tabel berikut dapat membantu kalian mengerjakan tugas ini.

No.	Pemanfaatan energi Listrik	Bentuk Penghematan
1	Penerangan saat belajar	Mematikan lampu setelah selesai belajar
2	. . .	. . .
. . .	. . .	. . .

2. Berdasarkan data dalam tabel, rumuskanlah kiat-kiat menghemat listrik. Setelah itu, presentasikan hasilnya di depan kelas.

Rangkuman

1. Muatan listrik ada dua jenis, yaitu muatan positif dan muatan negatif. Muatan positif disebut proton dan muatan negatif disebut elektron.
2. Di dalam benda terdapat proton dan elektron. Benda bermuatan positif jika jumlah proton lebih banyak daripada elektron. Benda bermuatan negatif jika jumlah elektron lebih banyak daripada proton. Benda tidak bermuatan jika jumlah proton dan elektron sama.

3. Dua benda bermuatan saling didekatkan:
   a. tolak menolak jika senama dan
   b. tarik menarik jika tidak senama.
4. Gejala kelistrikan yang ditimbulkan oleh muatan yang diam disebut listrik statis. Gejala kelistrikan ditimbulkan oleh muatan yang bergerak disebut listrik dinamis.
5. Elektron yang bergerak dari kutub positif ke negatif disebut arus listrik.
6. Sumber energi listrik antara lain:
   a. baterai,
   b. aki,
   c. dinamo,
   d. generator,
   e. sel surya, dan
   f. nuklir.
7. Energi listrik dapat diubah menjadi bentuk energi lain.
8. Penghematan energi listrik dapat mencegah krisis energi di masa depan.

Kata Kita



Arus listrik pergerakan elektron di dalam rangkaian listrik tertutup

Elektrolit zat yang dapat menghantarkan arus listrik

Elektron partikel bermuatan negatif

Energi kemampuan suatu benda untuk melakukan kerja

Energi listrik energi yang dihasilkan oleh aliran elektron

Generator alat untuk mengubah energi gerak menjadi energi listrik

Listrik statis gejala kelistrikan yang ditimbulkan oleh muatan yang diam

Listrik dinamis gejala kelistrikan yang ditimbulkan oleh muatan yang bergerak

Sel surya alat untuk menangkap energi matahari

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Benda bermuatan negatif apabila jumlah proton . . . .
   a. sama dengan jumlah elektron
   b. lebih besar dari jumlah elektron
   c. lebih kecil dari jumlah elektron
   d. tidak tergantung jumlah elektron
2. Gejala kelistrikan dapat ditimbulkan oleh muatan yang diam. Gejala kelistrikan ini disebut listrik . . . .
   a. statis
   b. dinamis
   c. kinetis
   d. praktis
3. Diketahui tiga benda bermuatan, yaitu benda A, B, dan C. Benda A ditarik oleh benda B. Ketika didekatkan dengan benda C, benda B ditolak. Jika benda C bermuatan positif, maka . . . .
   a. benda A bermuatan positif
   b. benda A bermuatan negatif
   c. benda B bermuatan negatif
   d. muatan benda A sama dengan benda B
4. Arus listrik hanya dapat mengalir pada rangkaian listrik . . . .
   a. terbuka
   b. tertutup
   c. seri
   d. seri dan paralel
5. Sumber energi manakah yang memanfaatkan bahan kimia?
   a. Dinamo.
   b. Generator.
   c. Sel surya.
   d. Baterai.
6. Air terjun dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik. Energi air terjun diubah menjadi energi listrik menggunakan . . . .
   a. dinamo
   b. generator
   c. sel surya
   d. turbin
7. Energi listrik dapat diubah menjadi bentuk energi lain. Kelompok alat yang mengubah energi listrik menjadi energi gerak adalah . . . .
   a. kipas angin, mesin cuci, dan bor listrik
   b. teko listrik, kompor listrik, dan dispenser
   c. radio, televisi, dan kipas angin
   d. pengering rambut, bor listrik, dan solder listrik
8. Lampu neon mengubah energi listrik menjadi energi . . . .
   a. panas dan bunyi
   b. panas dan cahaya
   c. bunyi dan cahaya
   d. cahaya dan gerak

9. Kegiatan manakah yang dapat menghemat energi listrik?
   a. Membiarkan komputer menyala walaupun tidak digunakan.
   b. Membuka tutup lemari es dalam waktu lama.
   c. Mematikan lampu ketika mau pergi.
   d. Menonton televisi sampai larut malam.
10. Manakah yang bukan merupakan tujuan penghematan listrik?
   a. Menjamin ketersediaan listrik di masa mendatang.
   b. Menambah biaya rekening listrik.
   c. Menjaga pasokan listrik agar lancar.
   d. Agar tidak terjadi pemadaman listrik.

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Dua buah benda yang bermuatan senama saling didekatkan. Kedua benda itu akan . . . .
2. Pada rangkaian listrik, elektron mengalir dari kutub . . . ke kutub . . . .
3. Radio mampu mengubah energi listrik menjadi energi . . . .
4. Nyala lampu pada rangkaian seri lebih . . . daripada rangkaian paralel.
5. Dinamo sepeda mengubah energi . . . menjadi energi . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan 4 macam sumber energi listrik.
2. Dua benda bermuatan tidak senama saling didekatkan. Apa yang terjadi?
3. Apakah yang disebut dengan listrik dinamis?
4. Berikan 3 contoh perubahan energi listrik pada alat listrik.
5. Sebutkan 4 cara menghemat energi listrik.

Teladan

Ketergantungan manusia terhadap energi listrik sangat besar. Bayangkanlah seandainya terjadi pemadaman listrik dalam waktu lama. Sebagian besar aktivitas tentu menjadi lumpuh. Ini dikarenakan sebagian besar peralatan membutuhkan energi listrik. Di antaranya adalah pompa air, televisi, radio, setrika, dan lampu.

Saat ini, sebagian besar kebutuhan energi listrik diperoleh dari minyak bumi dan batu bara. Padahal, persediaan minyak bumi dan batu bara semakin menipis. Karenanya, penghematan listrik harus dimulai dari sekarang. Jika tidak, di masa depan dapat terjadi krisis energi. Selain itu, sebagai generasi penerus, kalian harus terus belajar. Temukanlah sumber energi listrik yang murah dan aman. Dengan begitu krisis energi dapat dihindari.



Bab 8 Tata Surya



bp1.blogger.com

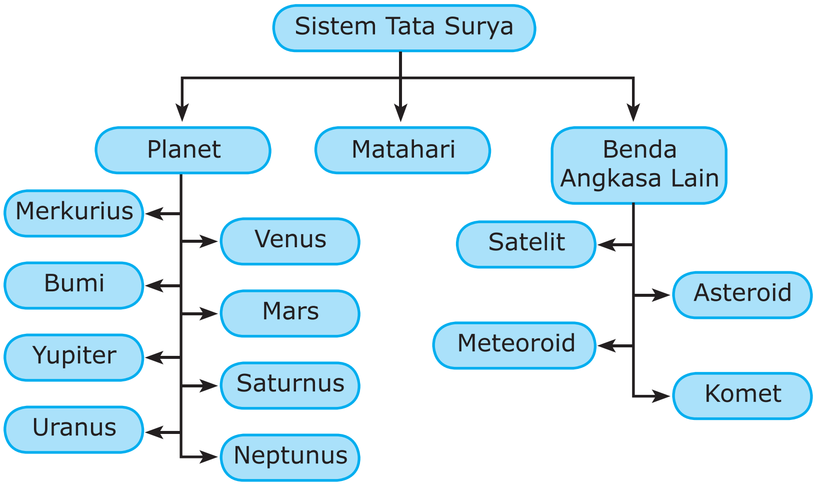
Sesekali keluarlah di malam hari yang cerah. Duduk dan pandangilah langit. Apa yang kalian lihat? Saat cuaca cerah, kalian bisa melihat bintang gemerlap menghiasi langit. Bintang merupakan salah satu dari ribuan benda langit. Jika beruntung, kalian dapat melihat bintang jatuh. Apakah bintang jatuh itu? Benarkah itu sebuah bintang? Mari kita temukan jawabannya pada bab ini.

Sejak kelas I kalian telah belajar tentang benda langit. Nah, pada bab ini, kalian akan mempelajarinya lebih lanjut. Kalian juga akan mengetahui letak Bumi di antara benda-benda langit. Sebelumnya, perhatikan peta materi berikut.



Kata kunci

- Tata Surya
- Matahari
- Planet
- Satelit
- Komet
- Meteoroid
- Asteroid



Bumi yang kita tempati tergabung di dalam sistem tata surya. Sistem tata surya terdiri atas Matahari, planet, dan benda angkasa lainnya. Planet anggota tata surya adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus. Benda angkasa lainnya berupa satelit, asteroid, meteoroid, dan komet. Bagaimana posisi benda-benda langit tersebut dalam sistem tata surya? Nah, simaklah penjelasan berikut agar kalian memahaminya.

A. Tata Surya dan Matahari sebagai Pusatnya

Dahulu, manusia percaya bahwa Bumi adalah pusat alam semesta. Benda-benda langit seperti Matahari, bulan, dan bintang beredar mengelilingi Bumi. Pendapat itu didasarkan pada penglihatan sehari-hari. Setiap hari, Matahari tampak terbit dari timur dan terbenam di barat. Begitu pula dengan bulan dan bintang. Namun, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi membantah anggapan tersebut.

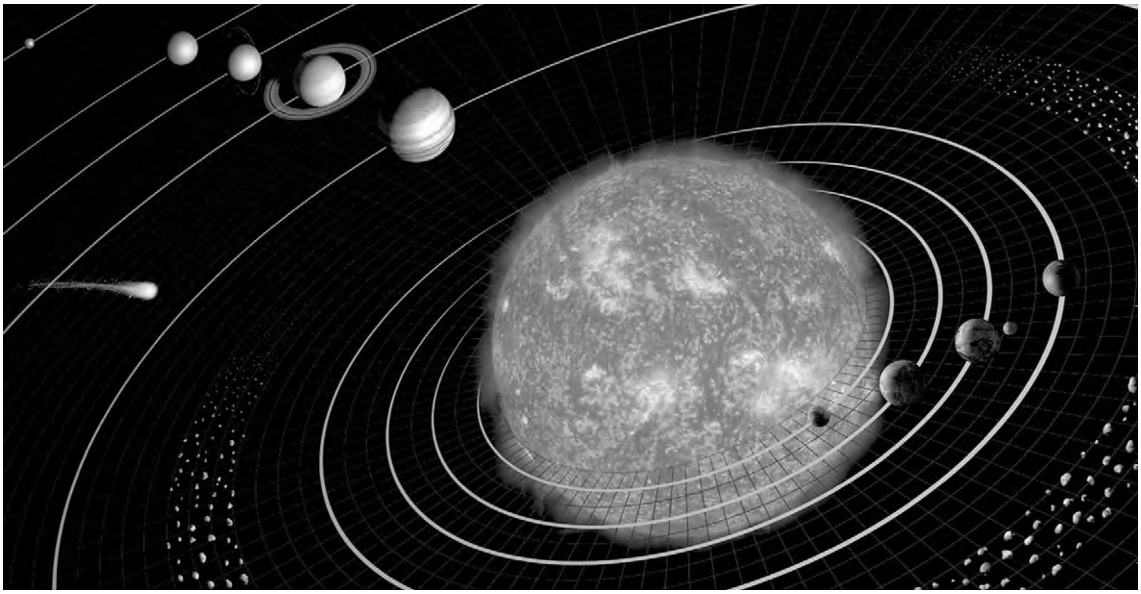


Kuis

Apakah yang dimaksud sistem tata surya?

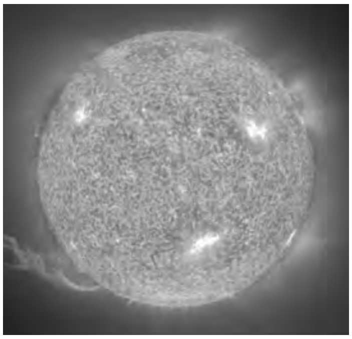
Para ilmuwan melakukan pengamatan terhadap benda-benda langit. Mereka menemukan bahwa Bumi berputar mengelilingi Matahari. Selain Bumi, benda-benda langit lainnya juga mengelilingi Matahari. Dengan demikian, Matahari menjadi pusat peredaran benda-benda langit. Matahari dan benda-benda

langit lainnya berada dalam satu sistem. Sistem itu disebut sistem tata surya. Jadi, sistem tata surya adalah sistem yang tersusun oleh Matahari sebagai pusat dan benda-benda langit yang mengelilinginya. Sungguh, Tuhan mengatur sistem tata surya yang sangat sempurna.



■ **Gambar 8.1** Sistem Tata Surya Kita

Mengapa planet dan benda langit lainnya bisa mengelilingi Matahari? Matahari adalah benda langit yang sangat besar. Matahari mempunyai diameter 1,4 juta kilometer (1.400.000 km). Ukuran tersebut mengakibatkan Matahari memiliki gravitasi yang besar. Gravitasi Matahari inilah yang menyebabkan anggota tata surya beredar mengelilingi Matahari.



■ **Gambar 8.2** Matahari: bola gas raksasa yang sangat panas

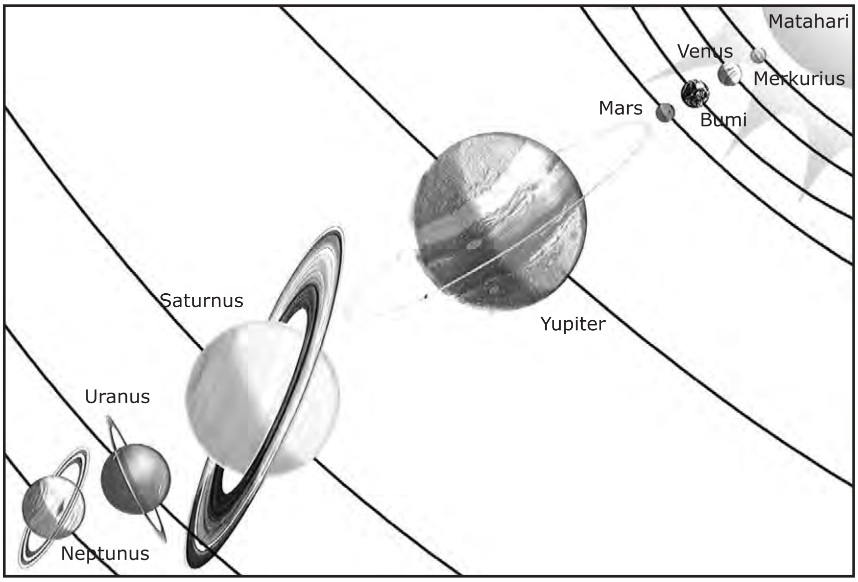
Matahari merupakan salah satu dari jutaan bintang. Sebagai bintang, Matahari memancarkan cahayanya sendiri. Cahaya Matahari berasal dari reaksi gas-gas di dalam inti Matahari. Reaksi ini menghasilkan energi yang sangat besar. Energi tersebut dilepaskan sebagai panas dan cahaya. Energi yang dipancarkan Matahari setiap detik setara dengan energi Matahari yang diterima Bumi selama 100 tahun.

Matahari berupa bola gas raksasa. Energi yang sangat besar menyebabkannya menjadi sangat panas. Suhu di pusat Matahari mencapai 15 juta (15.000.000) ^{o}C. Sementara itu, suhu di permukaan mencapai 5.000 ^{o}C. Ini berarti suhu permukaan Matahari 50 kali suhu air mendidih. Akibatnya, planet terdekat, yaitu Merkurius dan Venus, menjadi panas membara. Sementara, panas Matahari yang sampai ke Bumi tidak terlalu tinggi. Ini dikarenakan

jarak Matahari ke Bumi sangat jauh. Bumi menerima panas yang tidak terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Keadaan tersebut memungkinkan adanya kehidupan di Bumi. Inilah salah satu bukti kebesaran Tuhan Yang Maha Esa.

B. Planet sebagai Anggota Tata Surya

Bumi merupakan salah satu dari delapan planet yang mengelilingi Matahari. Sebelum tahun 2006, astronom menyepakati ada sembilan planet dalam tata surya. Pada tanggal 25 Agustus 2006, astronom membuat kesepakatan baru. Kesepakatan baru tersebut tidak lagi menggolongkan Pluto sebagai planet. Pluto memiliki ukuran yang terlalu kecil, lebih kecil dari Bulan. Selain itu, lintasan Pluto sangat jauh di luar sistem tata surya kita. Karenanya, Pluto dianggap tidak memenuhi syarat sebagai planet. Nah, bagaimanakah ke-dudukan planet-planet dalam sistem tata surya? Perhatikan Gambar 8.3.



Gambar 8.3 Kedudukan planet terhadap Matahari.

Setiap planet mengelilingi Matahari pada garis edarnya masing-masing. Garis edar planet disebut orbit. Sementara itu, gerakan planet mengelilingi Matahari disebut revolusi planet. Semakin jauh jarak planet dari Matahari, semakin panjang lintasan yang dilaluinya. Artinya, waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali revolusi semakin lama. Waktu yang diperlukan planet untuk satu kali revolusi disebut periode revolusi. Selain melakukan revolusi, semua planet juga berputar pada sumbunya masing-masing. Gerak planet pada sumbunya disebut rotasi planet.



Kuis

Apa planet yang periode revolusinya paling lama?

Apakah perbedaan Matahari dengan planet? Matahari merupakan benda langit yang dapat memancarkan cahaya sendiri. Sementara planet adalah benda langit yang tidak dapat memancarkan cahaya sendiri. Meski demikian, planet terlihat sebagai benda bercahaya. Ini terjadi karena planet memantulkan cahaya Matahari. Agar kalian memiliki gambaran tentang planet, cermati uraian berikut.

1. Merkurius

Merkurius merupakan planet terdekat Matahari yang berupa bola batu berkawah dengan diameter 4.875 km. Suhu permukaan Merkurius yang menghadap Matahari bisa mencapai 425 °C. Sementara suhu bagian yang tidak mendapat sinar Matahari sangat rendah, yaitu -180 °C. Merkurius mempunyai periode revolusi 87,97 hari dan periode rotasi 59 hari.



www.oulu.fi

Gambar 8.4 Merkurius sebagai planet terdekat Matahari.

2. Venus

Venus merupakan planet terpanas dalam tata surya. Ini dikarenakan permukaan Venus tertutup awan (atmosfer) yang tebal. Atmosfer ini memerangkap panas Matahari yang diterima Venus. Venus lebih besar daripada Merkurius dengan diameter 12.119 km. Suhu permukaan Venus mencapai 470 °C. Venus mempunyai periode revolusi 224,7 hari dan periode rotasi 243 hari. Venus bisa terlihat di ufuk timur sebelum Matahari terbit. Venus juga terlihat di ufuk barat sebelum Matahari tenggelam. Venus sering disebut bintang kejora.



www.mira.org

Gambar 8.5 Venus si bintang kejora.

3. Bumi

Bumi merupakan satu-satunya planet yang ditempati makhluk hidup. Ini karena Bumi memiliki atmosfer yang mengandung banyak oksigen dan tersedia cukup air. Suhu permukaan Bumi rata-rata 22 °C sehingga memungkinkan adanya makhluk hidup. Bumi berjarak 150 juta kilometer dari Matahari. Untuk sekali revolusi, bumi membutuhkan waktu setahun (365¼ hari). Sementara itu, ia melakukan satu kali rotasi selama satu bulan (30 hari). Bumi berbentuk bulat yang agak pepat di bagian kutubnya. Diameternya di bagian kutub sebesar 12.714 km, sedangkan daerah khatulistiwa 12.757 km.

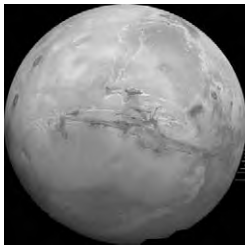


www.nasm.si.edu

Gambar 8.6 Bumi sebagai planet tempat makhluk hidup.

4. Mars

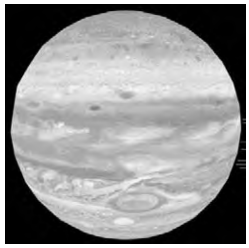
Mars adalah planet yang sangat kering dan tertutup debu merah. Oleh karena itu, Mars disebut juga planet merah. Mars berjarak 288 juta kilometer dari Matahari. Diameter Mars sekitar 6.760 km. Planet ini membutuhkan waktu 678 hari untuk sekali revolusi dan sebulan (30 hari) untuk sekali rotasi. Mars mempunyai nama lain Marikh atau Anggar.


www.urania.be

■ **Gambar 8.7** Mars, Planet Merah.

5. Yupiter

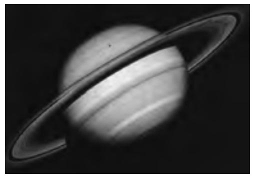
Yupiter adalah planet terbesar dalam tata surya. Diameternya mencapai 142.796 km. Karena ukurannya yang sangat besar, planet ini disebut sebagai planet raksasa. Yupiter mempunyai periode revolusi 11,9 tahun dan periode rotasi 9 jam 55 menit. Permukaannya tertutup oleh awan berwarna-warni. Nama lain dari Yupiter adalah Masturi atau Respati.


www.mi-perm.ru

■ **Gambar 8.8** Yupiter sebagai planet terbesar.

6. Saturnus

Saturnus adalah planet keenam dalam tata surya. Saturnus merupakan planet terbesar kedua setelah Yupiter. Saturnus berupa bola gas yang berwarna seperti gula merah pucat. Diameternya lebih dari 120.000 km. Saturnus mempunyai lingkaran bercahaya yang mengelilinginya. Lingkaran cahaya itu dinamakan cincin Saturnus. Suhu maksimal di permukaan Saturnus adalah -85 ^{o}C. Planet ini memiliki periode revolusi sekitar 29,5 tahun dan periode rotasi 10,2 jam.


hemsidor.torget

■ **Gambar 8.9** Saturnus

7. Uranus

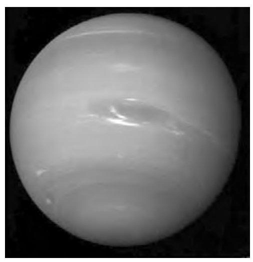
Jarak Uranus sangat jauh dari Matahari. Suhu permukaannya sangat dingin, yaitu -183 ^{o}C. Diameter Uranus mencapai 50.800 km. Uranus memiliki periode rotasi 10 jam 49 menit dan periode revolusi 84,02 tahun. Atmosfer Uranus terdiri atas metana yang berwarna biru. Akibat gas alam ini, Uranus berwarna biru menakjubkan.


www.crystalinks

■ **Gambar 8.10** Uranus, planet berwarna biru.

8. Neptunus

Neptunus merupakan planet terluar dalam sistem tata surya. Jaraknya yang sangat jauh dari Matahari menyebabkan Neptunus sangat dingin. Suhu permukaannya mencapai -205 ^{o}C. Diameter Neptunus sekitar 44.600 km. Neptunus mempunyai periode revolusi 165 tahun.


www.sr

■ **Gambar 8.11** Neptunus, planet terluar tata surya kita.

Sementara itu, periode rotasinya sekitar 16 jam. Planet ini memiliki awan biru terang yang membuat keseluruhan planet terlihat biru. Di atas awan biru terdapat awan es yang bergerak mengelilingi planet.

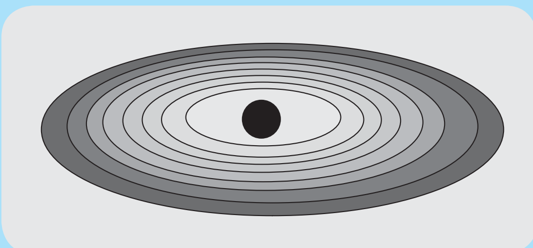
Nah, kalian sekarang sudah mengenal 8 planet dalam tata surya. Kedelapan planet itu mengelilingi Matahari pada lintasannya masing-masing. Bagaimanakah gerakan planet-planet saat mengelilingi Matahari? Kalian dapat memahaminya melalui kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Jelajah

Pergerakan Planet dalam Tata Surya

Alat dan Bahan:
- Kertas karton
- Spidol besar berwarna hitam
- Penggaris
- Gunting
- Serbuk gamping

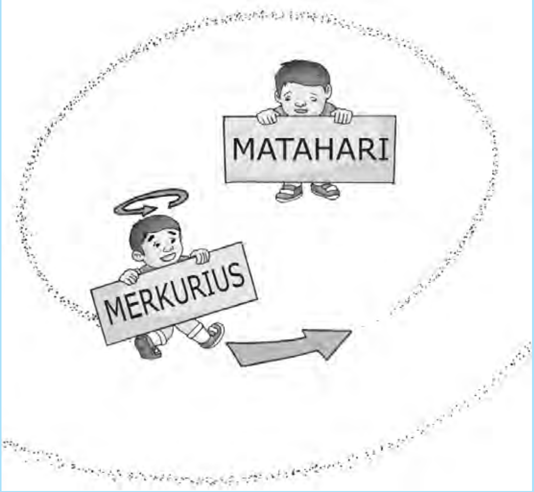
Cara Kerja:
1. Lakukan kegiatan secara berkelompok. Satu kelompok beranggotakan 9 orang.
2. Buatlah 9 kartu dari kertas karton. Masing-masing kartu berukuran 30 cm × 10 cm. Tuliskan nama kedelapan planet pada kartu tersebut. Satu kartu bertuliskan satu nama planet. Satu kartu yang masih tersisa ditulisi "Matahari".
3. Masing-masing anggota kelompok mengambil satu kartu secara acak.
4. Buatlah model sistem tata surya menggunakan serbuk gamping. Contohnya dapat kalian lihat pada gambar berikut.



5. Perhatikan lintasan yang sudah kalian buat. Titik pusat lingkaran merupakan titik pusat tata suya. Sementara itu, 8 garis elips merupakan lintasan masing-masing planet. Tempatkan diri kalian pada model sistem tata surya tersebut. Setiap orang menempati lintasan sesuai dengan nama yang tertulis pada kartu. Selanjutnya, lakukan gerakan-gerakan planet. Perhatikanlah gambar berikut untuk membantu kalian.

6. Setelah selesai melakukan kegiatan, lakukan diskusi kelompok. Diskusikan beberapa hal berikut.
   - Gerakan apa saja yang dilakukan oleh setiap planet?
   - Apakah antarplanet saling bertumbukan selama melakukan gerakan?
   - Mengapa Matahari berada di titik pusat?

   Tuliskan hasil diskusi kalian pada selembar kertas. Selanjutnya, kemukakan tulisan tersebut di depan kelas.

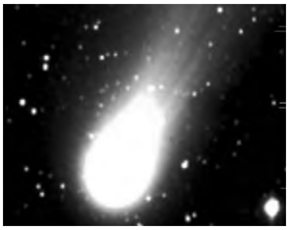


C. Komet, Asteroid, Meteoroid, dan Satelit

Selain Matahari dan delapan planet, masih ada benda langit lainnya. Benda langit tersebut antara lain komet, asteroid, meteoroid, dan satelit. Bagaimanakah ciri-ciri setiap benda langit tersebut?

1. Komet

Pernahkah kalian melihat benda langit seperti bintang berekor? Benda langit itulah yang disebut komet atau bintang berekor. Jumlah komet di angkasa diperkirakan 100 milyar lebih. Sebuah komet terdiri atas debu dan es. Seperti anggota lainnya, komet juga bergerak mengelilingi Matahari. Ekor komet selalu menjauhi Matahari. Saat mendekati Matahari, ekor komet berada di belakang. Namun, saat menjauhi Matahari, ekor komet berada di depan.



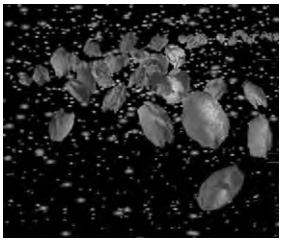
www.uni-bonn

Gambar 8.12
Komet atau Bintang Berekor

Komet paling terang dan terkenal adalah Halley. Komet ini muncul setiap 76 tahun sekali. Selain Halley, ada komet Encle yang muncul 3,3 tahun sekali, komet Biela muncul 6,6 tahun sekali, dan komet Kohoutek muncul 2 tahun sekali.

2. Asteroid

Perhatikan kembali Gambar 8.1. Di antara orbit Mars dan Yupiter terdapat titik-titik kecil. Titik-titik itu menggambarkan benda-benda langit yang berjumlah sekitar 100.000 buah. Benda langit tersebut dinamakan asteroid.



www.skepticworld.com

Gambar 8.13
Asteroid

Asteroid merupakan benda langit yang menge-lilingi Matahari. Orbitnya ada di antara orbit Mars dan Yupiter. Asteroid mempunyai ukuran lebih kecil dari planet. Karenanya, asteroid disebut juga planet kecil. Diameter asteroid berkisar antara 1–750 km. Massa keseluruhan aste-roid hanya sekitar 0,001 massa Bumi. Asteroid yang besar antara lain Ceres, Pallas, Juno, Vesta, dan Eros. Selain di antara orbit Mars dan Yupiter, asteroid juga ditemukan di antara Saturnus dan Uranus. Asteroid ini diberi nama Chiron.


files.wordpress.com

Gambar 8.14
Asteroid yang jatuh di planet

Kuis

Berapakah diameter asteroid?

Cakrawala


www.hecklerspray.com

Astronaut adalah orang-orang yang pergi ke ruang angkasa. Pakaian para astronaut dibuat khusus untuk melindungi mereka. Di ruang angkasa tidak ada makanan, air, ataupun udara. Jadi, astronaut harus membawanya dari bumi.

(Sumber: *Becklake, Sue, 2005, hlm. 36*)

3. Meteoroid

Batuan kecil yang bergerak bebas di angkasa luar disebut meteoroid. Meteoroid bergerak bebas sehingga dapat menabrak Bumi atau planet lain. Meteoroid yang masuk ke atmosfer Bumi akan bergesekan dengan udara. Gesekan tersebut menghasilkan bunga api atau kilatan cahaya. Meteoroid dengan kilatan cahaya ini bergerak sangat cepat. Benda inilah yang terlihat sebagai bintang jatuh atau disebut meteor. Terkadang meteoroid habis terbakar di atmosfer sebelum mencapai permukaan Bumi. Akan tetapi, ada juga pecahan batu meteoroid yang mencapai permukaan Bumi. Batuan tersebut biasanya membentuk sebuah kawah yang disebut kawah meteor. Meteoroid yang sampai ke permukaan Bumi disebut meteorit.


www.miguelperezsenent.com

Gambar 8.15
Meteor

4. Satelit

Satelit adalah benda-benda yang berputar mengelilingi suatu planet. Ada planet yang tidak memiliki satelit. Ada pula planet yang memiliki banyak satelit. Yupiter paling banyak memiliki satelit. Sementara itu, Bumi hanya memiliki satu satelit, yaitu Bulan. Sebagai satelit Bumi, Bulan berputar mengelilingi Bumi. Bulan merupakan satelit alami karena sejak awal sudah ada di alam.

Selain satelit alami, terdapat juga satelit buatan. Satelit buatan disebut juga pesawat ruang angkasa. Satelit buatan sengaja dibuat dan diluncurkan ke ruang angkasa. Tujuannya adalah mengirimkan berita penting yang dapat dibaca dari ruang angkasa. Beberapa satelit buatan dan kegunaannya antara lain:

1) satelit cuaca untuk membantu ahli perkiraan cuaca dalam memperkirakan cuaca,
2) satelit komunikasi untuk membawa program televisi dan pesan-pesan telepon ke penjuru dunia, dan
3) satelit pengamat Bumi yang mengawasi adanya polusi.

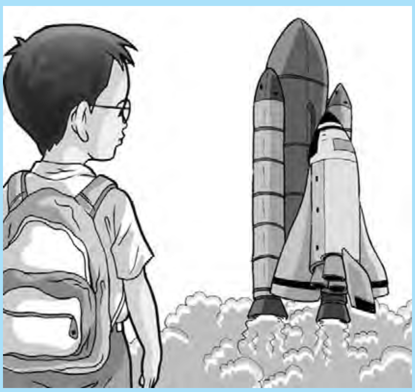

www.telematika.co.id

Gambar 8.16 Satelit Komunikasi

Kuis

Apakah manfaat satelit cuaca?

Jelajah



Haidar baru saja bertemu dengan seorang astronaut. Astronaut tersebut mengajukan teka-teki kepada Haidar. Haidar akan menemukan sebuah benda berharga yang dapat bersinar jika mampu memecahkan teka-teki tersebut. Teka-teki itu berupa sepuluh pertanyaan. Haidar harus menjawabnya secara urut dan benar. Jika satu jawaban salah maka benda tersebut tidak akan diperoleh. Nah, Haidar membutuhkan bantuan kalian untuk menjawab sepuluh pertanyaan tersebut. Caranya adalah dengan menjawab sepuluh pertanyaan yang ada secara urut dan benar. Jawaban sudah disediakan dalam kotak sehingga kalian tinggal memilihnya. Setelah itu, hubungkan jawaban kalian secara urut mulai dari nomor 1 sampai 10 menggunakan garis hubung. Dengan cara ini kalian dapat memecahkan teka-teki dan mengetahui benda yang akan diperoleh Haidar.

PERTANYAAN

1. Nama planet terbesar dalam tata surya kita.
2. Planet yang tidak memiliki permukaan padat, merupakan planet besar, dan terletak dekat dengan Yupiter.
3. Planet yang terletak antara Merkurius dan Bumi.
4. Pusat tata surya kita.
5. Planet tempat kita tinggal.
6. Planet yang yang sangat kering dan disebut juga planet merah.
7. Planet yang paling dekat dengan Matahari.
8. Planet terkecil dalam tata surya. Sekarang tidak lagi disebut sebagai planet karena ukurannya terlalu kecil.
9. Satelit Bumi.
10. Planet yang terletak antara Saturnus dan Neptunus.

Agar lebih jelas, kalian bisa mewarnai bidang dalam garis hubung hasil jawaban kalian. Benda apa yang diperoleh Haidar? Gambarkan benda tersebut.

Asteroid | Laut | Matahari | Tumbuhan | Meteor

Galaksi | Gunung | Bima sakti

Saturnus | Venus | Bumi | Mars

Orbit | Yupiter | Merkurius | Planet

Gerhana | Bulan | Neptunus

Bintang | Uranus | Komet | Pluto | Cahaya

Rangkuman

1. Sistem tata surya kita terdiri atas Matahari sebagai pusat dan benda-benda langit yang mengelilinginya.
2. Benda langit yang mengelilingi Matahari terdiri atas planet, komet, asteroid, meteoroid, dan satelit.

3. Urutan planet dari yang paling dekat dengan Matahari adalah Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus.
4. Planet terpanas adalah Venus dan planet terdingin adalah Neptunus.
5. Satu-satunya planet dalam tata surya yang dapat ditempati oleh makhluk hidup adalah Bumi.

Kata Kita



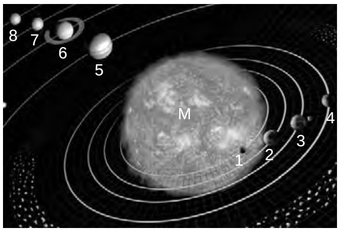
Asteroid batuan-batuan yang gagal bergabung menjadi planet dan terletak di antara orbit Mars dan Yupiter
Astronaut orang-orang yang pergi ke ruang angkasa
Bintang berekor nama lain komet
Bintang kejora sebutan bagi planet Venus
Bintang jatuh nama lain meteor
Komet benda langit yang bercahaya dan berekor
Meteoroid batuan kecil yang bergerak bebas di angkasa luar
Meteor meteoroid yang masuk ke atmosfer Bumi
Meteorit meteoroid yang sampai ke permukaan Bumi
Orbit lintasan yang ditempuh planet ketika berputar mengelilingi Matahari
Planet benda langit yang tidak bercahaya dan mengelilingi pusat tata surya
Planet kecil julukan untuk asteroid
Satelit benda yang berputar mengelilingi suatu planet

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Pusat tata surya kita adalah . . . .
   a. Bumi
   b. Matahari
   c. Yupiter
   d. Satelit
2. Garis edar planet dinamakan . . . .
   a. orbit
   b. satelit
   c. asteroid
   d. revolusi
3. Planet yang paling besar dalam tata surya kita adalah . . . .
   a. Merkurius
   b. Saturnus
   c. Venus
   d. Yupiter

4. Planet Bumi ditunjukkan oleh nomor . . . .
   a. 1
   b. 2
   c. 3
   d. 4



5. Berdasarkan gambar pada soal di atas, maka planet nomor 5 adalah . . . .
   a. Mars
   b. Yupiter
   c. Venus
   d. Saturnus

6. Warna biru menakjubkan dari planet Uranus berasal dari gas . . . .
   a. nitrogen
   b. metana
   c. oksigen
   d. etana

7. Arah ekor komet . . . .
   a. sejajar Matahari
   b. tegak lurus Matahari
   c. menjauhi Matahari
   d. mendekati Matahari

8. Asteroid terletak di antara orbit planet . . . .
   a. Merkurius dan Venus
   b. Saturnus dan Uranus
   c. Venus dan Bumi
   d. Yupiter dan Mars

9. Dalam sistem tata surya, bintang kejora berada setelah . . . .
   a. Saturnus
   b. Merkurius
   c. Mars
   d. Uranus

10. Meteor adalah meteoroid yang bergesekan dengan . . . .
    a. atmosfer Bumi
    b. batu lain di angkasa
    c. planet
    d. asteroid

11. Sebutan bagi planet Venus adalah . . . .
    a. Bintang kejora
    b. Planet kecil
    c. Planet biru
    d. Bintang sore

12. Berikut ini yang merupakan kelompok asteroid adalah . . . .
    a. Merkurius, Venus, dan Bumi
    b. Yupiter, Saturnus, dan Uranus
    c. Juno, Vesta, dan Pallas
    d. Halley, Biela, dan Encle

13. Orang yang melakukan perjalanan ke ruang angkasa dinamakan . . . .
    a. satelit
    b. astronaut
    c. pilot
    d. alien

14. Satelit planet kita dinamakan . . . .
    a. Bumi
    b. Matahari
    c. Bulan
    d. Ceres

15. Satelit pengamat Bumi berfungsi untuk . . . .
    a. membawa program siaran televisi
    b. menyampaikan pesan telepon ke penjuru dunia
    c. memperkirakan keadaan cuaca
    d. mengawasi adanya polusi

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Nama lain meteor adalah . . . .
2. Planet merah adalah julukan bagi planet . . . .
3. Meteoroid yang mencapai permukaan Bumi disebut . . . .
4. Planet yang paling dekat dengan Matahari adalah . . . .
5. Planet yang memiliki satelit (bulan) paling banyak adalah . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan benda-benda langit yang menyusun tata surya kita.
2. Mengapa Uranus berwarna biru?
3. Apa perbedaan antara meteor dan meteorit?
4. Gambarkan sistem tata surya kita, meliputi Matahari dan planet-planetnya. Jangan lupa mencantumkan nama planet-planet tersebut.
5. Mengapa Pluto tidak lagi disebut planet?



Teladan

Sekarang kalian telah mengetahui sistem tata surya kita. Matahari sebagai pusat tata surya dikelilingi oleh benda-benda langit, termasuk Bumi. Matahari mempunyai ukuran yang jauh lebih besar dibandingkan Bumi, sekitar 109 kali. Jika Matahari seukuran bola pantai, maka Bumi seukuran kacang polong. Padahal kita tinggal di dalam Bumi tersebut. Kita dapat membayangkan betapa kecilnya manusia. Oleh karena itu, pantaskah kiranya kita berlaku sombong?



Bab 9 Gerakan Bumi dan Bulan



www.falak-online.net

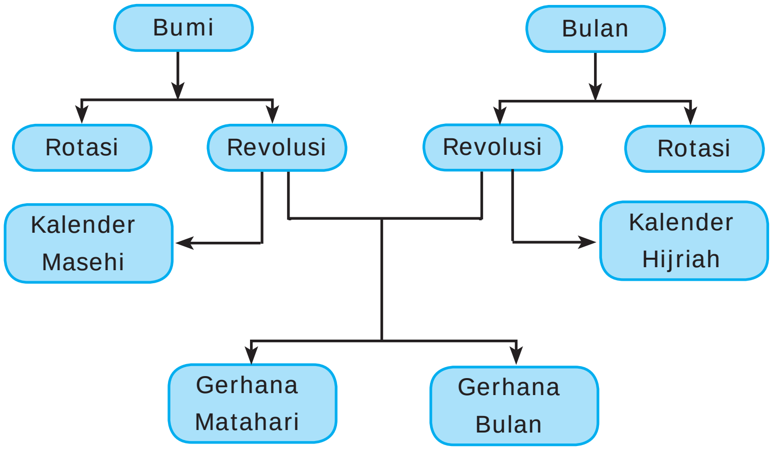
Pernahkah kalian mengalami peristiwa gerhana Matahari? Gerhana Matahari terjadi di siang hari. Bulatan hitam besar menutupi Matahari. Suasana di sekitar kita menjadi gelap gulita. Ketika bulatan hitam itu mulai bergeser, akan terlihat sinar putih menyilau. Mengapa dapat terjadi gerhana Matahari? Apakah sebenarnya bulatan hitam besar yang menutupi Matahari? Mari kita temukan jawabannya pada bab ini.

Di kelas IV kalian telah mempelajari perubahan penampakan Matahari dan Bulan. Perubahan tersebut terjadi akibat gerakan Bumi dan Bulan. Selain itu, gerakan Bumi dan Bulan menyebabkan terjadinya beberapa peristiwa. Salah satunya adalah peristiwa gerhana Matahari. Dapatkah kalian menyebutkan peristiwa lainnya? Apa saja gerakan yang dilakukan oleh Bumi dan Bulan? Bagaimana arah gerakannya? Semuanya akan segera kalian pelajari pada bab ini. Agar memperoleh gambarannya, perhatikan peta materi berikut.



Kata kunci

- Bumi
- Bulan
- Rotasi
- Revolusi
- Gerhana
- Kalender



Matahari adalah pusat tata surya. Sementara itu, Bumi merupakan planet anggota tata surya. Bumi memiliki satelit yang bernama Bulan. Bumi dan Bulan masing-masing berotasi pada porosnya. Selain itu, Bumi berevolusi mengelilingi Matahari. Pada saat yang sama, Bulan berevolusi mengelilingi Bumi. Revolusi Bumi dan Bulan menyebabkan terjadinya gerhana Matahari dan Bulan. Agar lebih memahaminya, cermatilah uraian berikut.

A. Gerakan Bumi

Bumi mempunyai dua macam gerakan, yaitu rotasi dan revolusi. Apakah yang dimaksud dengan rotasi dan revolusi Bumi? Kalian akan menemukan jawabannya pada uraian berikut.

1. Rotasi Bumi

Perputaran Bumi pada porosnya disebut rotasi Bumi. Untuk satu kali rotasi, Bumi memerlukan waktu sehari (24 jam). Gerak rotasi Bumi menyebabkan berbagai peristiwa. Peristiwa apa sajakah yang terjadi? Sebelum mempelajarinya, lakukan dahulu kegiatan pada rubrik *Laboratoria* berikut.

Laboratoria

Menentukan Penyebab Siang dan Malam

Alat dan Bahan:
- Globe
- Senter
- Spidol warna

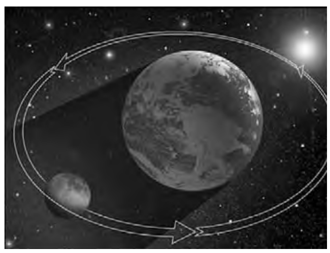


Cara Kerja:
1. Carilah ruangan yang agak gelap.
2. Tandailah tempat tinggal kalian dengan spidol warna pada globe.
3. Nyalakan senter dan arahkan lurus ke globe.
4. Mintalah teman kalian memutar globe. Globe diputar dengan arah berlawanan dengan arah jarum jam.
5. Perhatikan apa yang terjadi pada globe. Diskusilah dengan teman kalian untuk menjawab pertanyaan berikut.
   - Bagaimana keadaan tempat kalian saat terkena sinar senter?
   - Bagaimana pula keadaannya saat tidak terkena sinar senter?
   - Apa kesimpulan kalian jika senter diibaratkan sebagai Matahari?

Sekarang, kalian dapat mengetahui salah satu akibat rotasi Bumi. Rotasi Bumi menyebabkan pergantian siang dan malam. Selain itu, rotasi Bumi juga menyebabkan beberapa peristiwa lain. Simak penjelasannya pada uraian berikut.

a. Pergantian Siang dan Malam

Saat berotasi, tidak semua bagian Bumi mendapatkan sinar Matahari secara bersamaan. Bagian-bagian Bumi mendapatkan sinar Matahari secara bergantian. Bagian Bumi yang mendapatkan sinar Matahari mengalami siang. Sementara itu, bagian yang tidak mendapatkan sinar Matahari mengalami malam. Peristiwa ini sudah kalian buktikan melalui kegiatan di atas.



www.trubus-online.com

■ **Gambar 9.1** Matahari menyinari sebagian Bumi.

b. Gerak Semu Harian Matahari

Bagaimanakah gerakan Matahari jika dilihat dari Bumi? Matahari selalu terbit di sebelah timur dan tenggelam di sebelah barat. Gerakan seperti ini disebut gerak semu harian Matahari. Gerakan ini terjadi karena adanya rotasi Bumi. Bumi berotasi dengan arah gerakan dari barat ke timur. Akibatnya, Matahari seolah-olah bergerak dari timur ke barat.

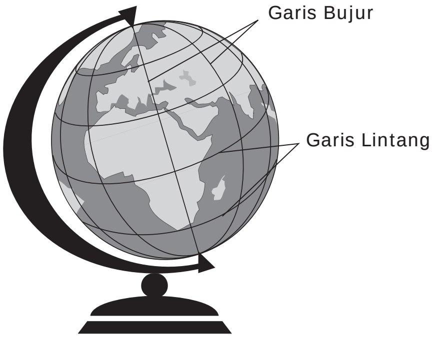




■ **Gambar 9.2**
Matahari terbit. Matahari tenggelam.

c. Perbedaan Waktu di Berbagai Tempat di Dunia

Rotasi Bumi menyebabkan adanya perbedaan waktu di berbagai tempat di dunia. Karenanya, kalian sering menjumpai penulisan waktu yang disertai penandaan tempat. Contohnya, pukul 21.00 WIB, 04.00 WIT, atau 19.00 WITA. Apa fungsi penandaan tempat tersebut?



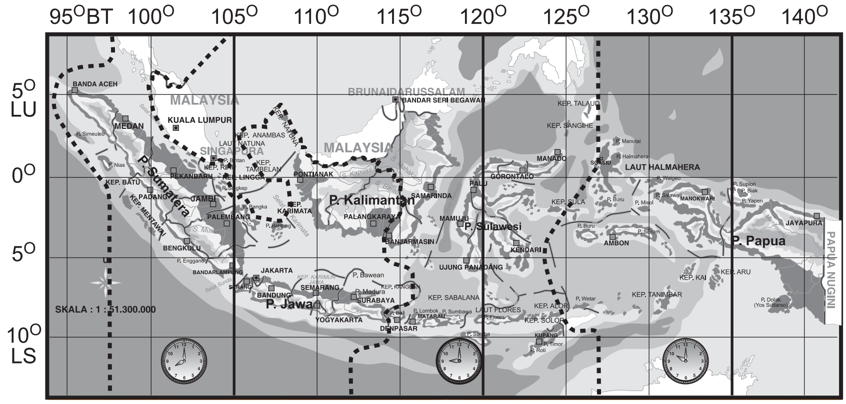
■ **Gambar 9.3** Garis Lintang dan Garis Bujur

Kalian sudah mempelajari garis lintang dan garis bujur pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS), bukan? Apakah kalian masih ingat tentang garis ekuator? Garis-garis ini berkaitan erat dengan penentuan waktu di dunia.

Dalam satu kali rotasi, Bumi membutuhkan waktu 24 jam (satu hari) dan sudut tempuh sejauh 360°. Berdasarkan hal tersebut, setiap tempat di Bumi dengan jarak 15° memiliki perbedaan waktu satu jam. Jika jaraknya 30°, maka perbedaan waktunya dua jam, dan seterusnya. Angka ini berasal dari pembagian sudut tempuh dengan waktu tempuh (360° : 24 = 15°).

Indonesia terletak di antara 95° BT dan 141° BT. Artinya, panjang wilayah Indonesia adalah 46°. Karena setiap jarak 15° selisih waktunya satu jam, maka Indonesia memiliki tiga daerah waktu. Tiga daerah waktu tersebut yaitu Waktu Indonesia Barat (WIB), WITA (Waktu Indonesia Tengah), dan WIT (Waktu Indonesia Timur).

Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut.



■ **Gambar 9.4** Pembagian daerah waktu di Indonesia.

Kota Greenwich, London, Inggris terletak pada garis bujur 0°. Oleh karenanya, waktu di kota ini digunakan sebagai patokan bagi seluruh dunia. Patokan waktu ini disebut *Greenwich Mean Time* (GMT). Dengan mengacu standar GMT, maka Waktu Indonesia Barat lebih cepat tujuh jam dari GMT. Sementara itu, Waktu Indonesia Tengah lebih cepat delapan jam dari GMT. Adapun Waktu Indonesia Timur lebih cepat sembilan jam dari GMT. Sebagai contoh, jika GMT menunjukkan pukul 01.00, maka Waktu Indonesia Barat menunjukkan pukul 08.00. Pada saat yang sama, Waktu Indonesia Tengah menunjukkan pukul 09.00. Sementara itu, Waktu Indonesia Timur menunjukkan pukul 10.00. Pembagian daerah waktu di Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel Pembagian Daerah Waktu di Indonesia

Daerah Waktu	Wilayah
Waktu Indonesia Barat (WIB)	Pulau Jawa, Pulau Sumatra, Pulau Madura, dan Kalimantan Barat
Waktu Indonesia Tengah (WITA)	Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah, Pulau Sulawesi, Pulau Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur
Waktu Indonesia Timur (WIT)	Kepulauan Papua dan Maluku

(Sumber: *Mudzakir, Arief, 2006, hlm. 7*)

d. Perbedaan Percepatan Gravitasi di Permukaan Bumi

Rotasi Bumi menyebabkan Bumi berbentuk tidak bulat sempurna. Bumi pepat di bagian kutubnya. Bentuk ini mengakibatkan jari-jari Bumi di daerah kutub dan khatulistiwa berbeda. Perbedaan jari-jari

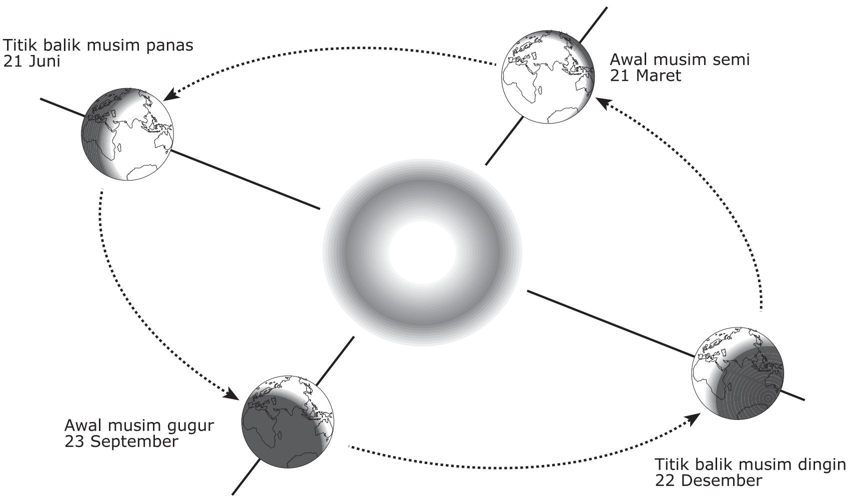
Bumi menimbulkan perbedaan percepatan gravitasi di permukaan Bumi. Perbedaan tersebut terutama di daerah khatulistiwa dengan kutub.

2. Revolusi Bumi

Selain berputar pada porosnya, Bumi juga berputar mengelilingi Matahari. Gerakan Bumi mengelilingi Matahari disebut revolusi Bumi. Untuk satu kali revolusi, Bumi membutuhkan waktu satu tahun (365¼ hari). Revolusi Bumi membawa beberapa pengaruh terhadap Bumi. Apa saja pengaruh tersebut? Cermati uraian berikut untuk menemukan jawabannya.

a. Pergantian Musim

Bumi mengelilingi Matahari dengan posisi miring sebesar 23½° ke arah timur laut dari sumbu Bumi. Posisi ini menyebabkan terjadinya pergantian musim. Perhatikan Gambar 9.5. Ketika kutub selatan Bumi condong ke Matahari, belahan Bumi bagian selatan bertambah dekat dengan Matahari. Hal ini menyebabkan belahan Bumi selatan mengalami musim panas. Pada saat yang sama, belahan Bumi utara semakin jauh dari Matahari. Belahan Bumi utara mengalami musim dingin. Di antara pergantian musim panas ke dingin, terjadi musim gugur. Di antara pergantian musim dingin ke panas, terjadi musim semi. Jadi, belahan Bumi selatan dan utara mengalami empat musim.

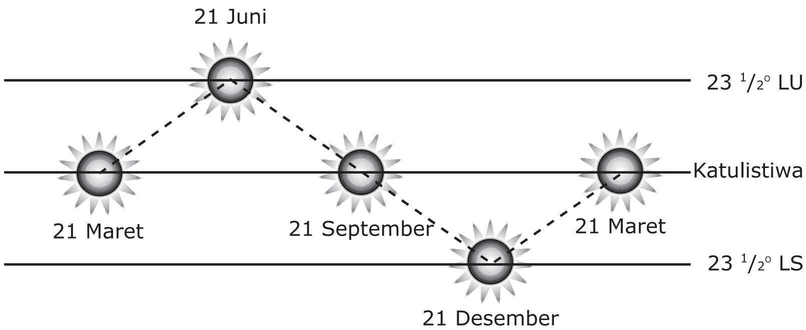


■ **Gambar 9.5** Pergantian musim akibat revolusi Bumi.

Lalu, bagaimana dengan pergantian musim di Indonesia? Mengapa kita hanya mengalami dua pergantian musim? Mengapa kita tidak mengalami musim semi dan gugur? Kalian tentu tahu kita tinggal di daerah khatulistiwa, bukan? Cermati baik-baik Gambar 9.5. Daerah khatulistiwa selalu mendapatkan sinar Matahari sepanjang tahun. Oleh karena itu, daerah khatulistiwa mengalami dua musim. Daerah khatulistiwa biasa disebut daerah tropis.

b. Gerak Semu Tahunan Matahari

Pernahkah kalian memerhatikan posisi terbit Matahari? Matahari tampak terbit dari tempat yang berbeda setiap periode tertentu dalam setahun. Padahal, Matahari sebenarnya tidak mengalami perubahan posisi. Kenampakan ini terjadi akibat revolusi Bumi. Matahari seolah-olah bergerak atau berpindah tempat. Nah, gerak inilah yang disebut gerak semu tahunan Matahari. Perhatikanlah Gambar 9.6. Gambar tersebut menunjukkan gerak semu tahunan Matahari.



■ **Gambar 9.6** Gerak Semu Tahunan Matahari

- Tanggal 21 Maret
  Dilihat dari Bumi, Matahari tepat berada pada garis khatulistiwa (0°). Karenanya, Matahari seolah-olah terbit tepat di sebelah timur. Demikian pula, Matahari seolah-olah tenggelam tepat di sebelah barat.
- Tangal 21 Juni
  Dilihat dari Bumi, Matahari tampak berada pada 23½° lintang utara (LU). Karenanya, Matahari seolah-olah terbit agak sedikit bergeser ke utara.
- Tanggal 23 September
  Diamati dari Bumi, Matahari tampak kembali berada pada garis khatulistiwa. Akibatnya, Matahari seolah-olah terbit tepat di sebelah timur.
- Tanggal 22 Desember
  Matahari tampak berada pada 23½° lintang selatan (LS) jika dilihat dari Bumi. Hal ini menyebabkan Matahari seolah-olah terbit agak sedikit bergeser ke selatan.

B. Gerakan Bulan

Bulan memiliki dua macam gerakan, yaitu rotasi dan revolusi. Apakah yang dimaksud rotasi dan revolusi Bulan? Apa akibat yang ditimbulkan oleh rotasi dan revolusi Bulan? Kalian akan menemukan jawabannya dengan mencermati uraian berikut.

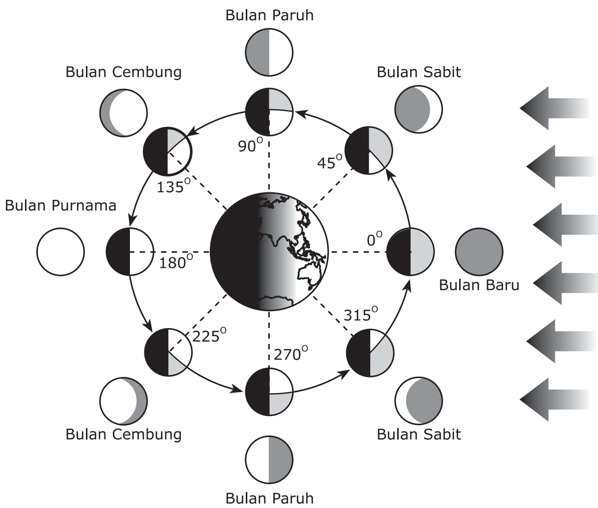
1. Rotasi Bulan

Perputaran Bulan pada porosnya disebut rotasi Bulan. Untuk satu kali rotasi, Bulan membutuhkan waktu sebulan (29½ hari). Rotasi Bulan tidak memberikan pengaruh apa pun terhadap kehidupan di Bumi.

2. Revolusi Bulan

Sebagai satelit Bumi, Bulan bergerak mengelilingi Bumi. Gerakan Bulan mengelilingi Bumi disebut revolusi Bulan. Waktu yang diperlukan Bulan untuk satu kali revolusi adalah sebulan (29½ hari).

Bulan tidak memiliki cahaya sendiri. Cahaya Bulan sebenarnya adalah cahaya pantulan dari Matahari. Bagian Bulan yang tampak dari Bumi adalah bagian permukaan Bulan yang terkena sinar Matahari. Saat berevolusi, luas bagian Bulan yang terkena Matahari berubah-ubah. Oleh karena itu, bentuk Bulan dilihat dari Bumi juga berubah-ubah. Perubahan bentuk Bulan itu disebut fase-fase Bulan. Untuk lebih jelasnya, perhatikan Gambar 9.7.



■ **Gambar 9.7** Fase-fase Bulan

Dalam sekali revolusi, Bulan mengalami delapan fase. Apabila dirata-rata, setiap fase Bulan berlangsung selama kurang lebih 3–4 hari. Pada gambar tersebut, besarnya derajat menunjukkan posisi Bulan terhadap arah datangnya sinar Matahari. Bidang berwarna hitam merupakan bagian Bulan yang tidak terkena sinar Matahari. Bidang berwarna abu-abu merupakan bagian Bulan yang terkena sinar Matahari namun tidak terlihat dengan jelas dari Bumi. Sementara itu, bagian tak berwarna (putih) adalah bagian Bulan yang terkena sinar Matahari dan terlihat dari Bumi. Bagian putih inilah yang dikenal sebagai fase-fase Bulan. Mari kita mengenalinya satu per satu.

a. Hari pertama
   Bulan berada pada posisi 0°. Bagian Bulan yang tidak terkena sinar Matahari menghadap ke Bumi. Akibatnya, Bulan tidak tampak dari Bumi. Fase ini disebut Bulan baru.
b. Hari keempat
   Bulan berada pada posisi 45°. Dilihat dari Bumi, Bulan tampak melengkung seperti sabit. Fase ini disebut Bulan sabit.
c. Hari kedelapan
   Bulan berada pada posisi 90°. Bulan tampak berbentuk setengah lingkaran. Fase ini disebut Bulan paruh.

d. Hari kesebelas
   Bulan berada pada posisi 135°. Dilihat dari Bumi, Bulan tampak seperti cakram. Fase ini disebut Bulan cembung.
e. Hari keempat belas
   Bulan berada pada posisi 180°. Pada posisi ini, Bulan tampak seperti lingkaran penuh. Fase ini disebut Bulan purnama atau Bulan penuh.
f. Hari ketujuh belas
   Bulan berada pada posisi 225°. Dilihat dari Bumi, penampakan Bulan kembali seperti cakram.
g. Hari kedua puluh satu
   Bulan berada pada posisi 270°. Penampakan Bulan sama dengan Bulan pada posisi 90°. Bulan tampak berbentuk setengah lingkaran.
h. Hari kedua puluh lima
   Bulan berada pada posisi 315°. Penampakan Bulan pada posisi ini sama dengan posisi Bulan pada 45°. Bulan tampak berbentuk seperti sabit. Selanjutnya, Bulan akan kembali ke kedudukan semula, yaitu Bulan mati. Posisi Bulan mati sama dengan posisi Bulan baru. Bedanya, Bulan baru menunjukkan fase awal, sedangkan Bulan mati menunjukkan fase akhir.

Selain rotasi dan revolusi, Bulan masih memiliki satu gerakan lagi. Gerakan tersebut adalah bersama-sama Bumi berputar mengelilingi Matahari.

C. Pengaruh Gerakan Bumi dan Bulan

Seperti kalian ketahui, Bulan bergerak mengelilingi Bumi. Bumi pun bersama Bulan mengelilingi Matahari. Gerakan Bumi dan Bulan tersebut dapat menyebabkan terjadinya gerhana. Gerhana diartikan sebagai peristiwa tertutupnya suatu benda langit oleh benda langit lainnya.

Setiap benda di angkasa yang disinari Matahari akan memiliki bayangan. Begitu pula dengan Bumi dan Bulan. Daerah bayangan Bumi dan Bulan yang gelap dinamakan umbra. Sementara itu, daerah bayangan yang samar dinamakan penumbra. Bayangan Bumi dapat jatuh mengenai Bulan. Sebaliknya, bayangan Bulan juga dapat mengenai Bumi.

1. Gerhana Bulan

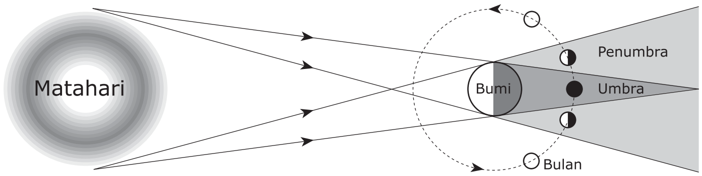
Bumi memiliki bayangan karena terkena sinar Matahari. Seperti kalian ketahui, Bulan berevolusi mengelilingi Bumi. Pada saat tertentu, bayangan Bumi ini mengenai Bulan. Akibatnya, Bulan menjadi gelap. Sinar Matahari tidak sampai ke Bulan karena terhalang Bumi. Peristiwa ini disebut gerhana Bulan.

Perhatikanlah Gambar 9.8. Saat gerhana Bulan, Matahari, Bumi, dan Bulan berada pada satu garis lurus. Bumi terletak di antara Matahari dan Bulan. Gerhana Bulan terus berlangsung selama Bulan berada dalam bayangan Bumi. Lintasan Bulan yang tertutup bayangan Bumi cukup panjang. Akibatnya, gerhana Bulan berlangsung cukup lama. Gerhana ini dapat berlangsung hingga 3 jam.

Gerhana Bulan ada tiga macam, yaitu gerhana Bulan total, sebagian, dan penumbra.



■ **Gambar 9.8** Gerhana Bulan



■ **Gambar 9.9** Terjadinya gerhana Bulan.

a. Gerhana Bulan total
Gerhana ini terjadi jika seluruh bagian Bulan berada dalam umbra Bumi. Warna Bulan menjadi suram kemerahan.

b. Gerhana Bulan sebagian
Gerhana ini terjadi jika separuh bagian Bulan berada dalam umbra Bumi. Sedangkan separuh yang lain berada dalam penumbra Bumi. Bulan kelihatan bersinar sebagian.

c. Gerhana Bulan penumbra
Gerhana ini terjadi jika seluruh bagian Bulan berada dalam penumbra Bumi. Warna Bulan hampir sama dengan warna Bulan yang cerah.

Kuis

Bagaimanakah terjadinya gerhana Bulan?

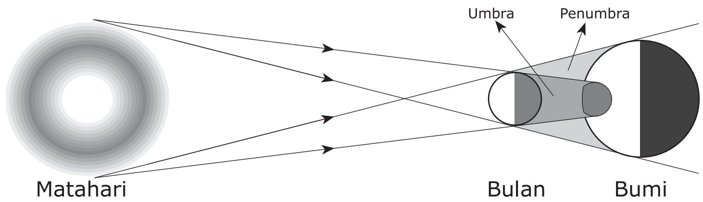
Gerhana Bulan terjadi pada malam hari dan saat Bulan purnama. Namun, tidak setiap Bulan purnama selalu terjadi gerhana Bulan. Gerhana Bulan dapat terjadi sekali atau maksimal tujuh kali dalam setahun. Kalian dapat melihat gerhana Bulan secara langsung.

2. Gerhana Matahari

Bumi dan Bulan melakukan gerakan rotasi dan revolusi. Akibatnya, posisi Bulan dan Bumi terhadap Matahari berubah-ubah. Pada saat tertentu, posisi Bulan berada di antara Bumi dan Matahari. Hal ini mengakibatkan bayangan Bulan jatuh ke permukaan Bumi. Sinar Matahari yang menuju Bumi terhalang oleh Bulan. Pada saat itulah terjadi gerhana Matahari.

Perhatikanlah skema gerhana Matahari pada Gambar 9.10. Matahari, Bulan, dan Bumi berada pada satu garis lurus. Gerhana Matahari terjadi selama Bumi masih berada dalam bayangan Bulan. Gerhana Matahari

berlangsung sangat cepat, paling lama tujuh menit. Tahukah kalian alasannya? Perhatikanlah arah revolusi Bumi dan Bulan. Bumi dan Bulan melakukan gerakan revolusi dengan arah berlawanan. Bumi dan Bulan berpapasan dalam waktu yang sangat singkat. Itulah yang menyebabkan gerhana Matahari berlangsung cepat.



■ **Gambar 9.10** Terjadinya gerhana Matahari.

Gerhana Matahari terjadi hanya saat Bulan mati. Namun, tidak setiap Bulan mati terjadi gerhana Matahari. Gerhana Matahari dapat terjadi sekali atau beberapa kali dalam setahun.

Gerhana Matahari ada tiga macam, yaitu gerhana Matahari total, sebagian, dan cincin.

a. Gerhana Matahari total
   Gerhana ini terjadi pada permukaan Bumi yang berada dalam umbra Bulan. Pada bagian itu, sinar Matahari tertutup sepenuhnya. Bagian Bumi yang terkena gerhana ini menjadi gelap gulita.
b. Gerhana Matahari sebagian
   Gerhana ini terjadi pada permukaan Bumi yang berada dalam penumbra Bulan. Sinar Matahari tertutup sebagian.
c. Gerhana Matahari cincin
   Gerhana ini terjadi jika bayangan Bulan tidak cukup menutup sinar Matahari. Matahari masih terlihat bersinar di sekeliling bayangan Bulan. Gerhana Matahari ini terjadi saat Bulan berada pada jarak terjauh dari Bumi.



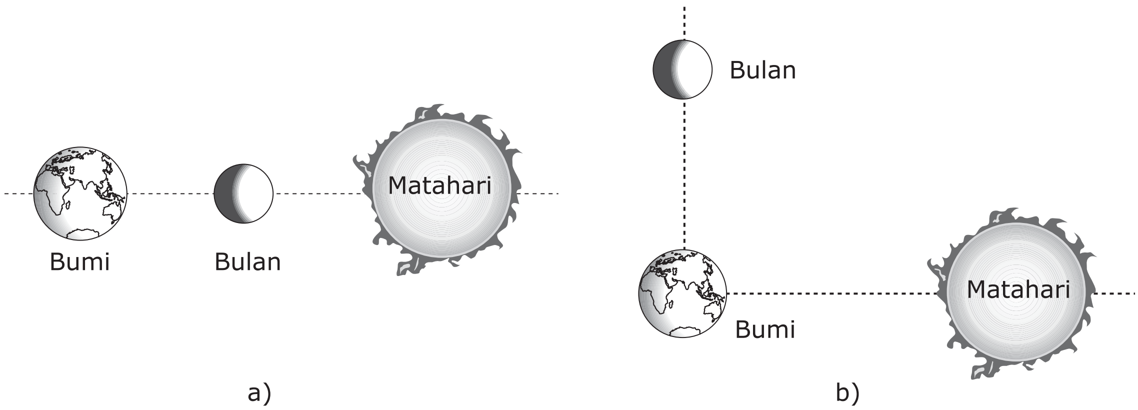
■ **Gambar 9.11** a) Gerhana Matahari total b) Gerhana Matahari sebagian c) Gerhana Matahari cincin

Setelah Bumi melewati bayangan Bulan, sinar Matahari kembali terlihat. Sinar Matahari setelah gerhana sangat menyilaukan. Kalian tidak boleh melihatnya secara langsung karena dapat membutakan mata.

Selain itu, gerakan Bumi dan Bulan juga memengaruhi penampakan permukaan Bumi. Sebagai contohnya adalah pasang naik dan pasang surut air laut. Peristiwa ini dipengaruhi oleh gaya gravitasi Bulan dan Matahari. Saat Bulan purnama, Bumi, Bulan, dan Matahari berada pada satu garis lurus. Begitu pula saat Bulan baru. Posisi ini menyebabkan terjadinya pasang purnama. Pasang purnama adalah terjadinya pasang naik dan pasang surut tertinggi. Pada saat Bulan paruh, posisi Bulan, Bumi, dan Matahari dapat membentuk sudut siku-siku. Hal ini mengakibatkan terjadinya pasang perbani. Pasang perbani merupakan pasang naik dan pasang surut terendah.

Kuis

Bagaimanakah terjadinya gerhana Matahari?



■ **Gambar 9.12** Posisi Matahari, Bumi, dan Bulan saat terjadi: a) pasang purnama b) pasang perbani

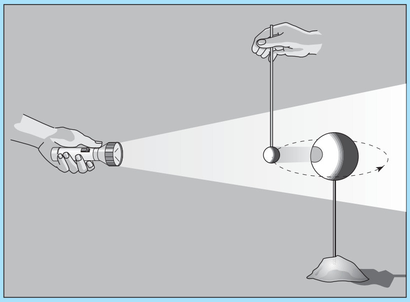
Laboratoria

Mengamati Terjadinya Gerhana

Alat dan Bahan:
- Tanah liat
- Pensil dua batang
- Penggaris
- Bola plastik diameter sekitar 10 cm
- Senter

Cara Kerja:
1. Bentuklah bulatan berdiameter 3 cm menggunakan tanah liat. Tancapkan bola tanah liat pada ujung pensil pertama. Bola ini digunakan sebagai model Bulan.

2. Tancapkan bola plastik pada ujung pensil kedua. Bola ini digunakan sebagai model Bumi.
3. Gunakan sisa tanah liat untuk menegakkan model Bumi di atas meja.
4. Usahakan ruangan dalam kondisi gelap.
5. Mintalah teman kalian memegang model Bulan. Sejajarkan model Bulan dan Bumi dengan jarak 2,5 cm.



6. Letakkan senter sejajar dengan model Bulan. Senter digunakan sebagai model Matahari. Sinar senter dianggap sebagai sinar Matahari. Perhatikan gambar di atas agar lebih jelas.
7. Hidupkan senter dan mintalah teman kalian menggerakkan model Bulan. Bulan digerakkan mengelilingi Bumi berlawanan dengan arah putaran jarum jam.
8. Perhatikan ketika Matahari, Bumi, dan Bulan terletak dalam satu garis lurus.
   - Apa yang terjadi saat Bumi berada di antara Bulan dan Matahari? Perhatikan bayangan Bumi di Bulan. Apa yang dapat kalian jelaskan tentang gerhana Bulan?
   - Apa yang terjadi saat Bulan berada di antara Bumi dan Matahari? Perhatikan bayangan Bulan di Bumi. Apa yang dapat kalian jelaskan tentang gerhana Matahari?

   Diskusikan hasil pengamatan kalian bersama teman satu kelompok. Setelah itu, buatlah laporan hasil kegiatan.

D. Sistem Penanggalan

Gerakan Bumi dan Bulan merupakan salah satu tanda kebesaran Tuhan. Gerakan tersebut telah memberikan banyak manfaat bagi kehidupan kita. Rotasi Bumi telah mengakibatkan terjadinya siang dan malam. Dengan demikian, perhitungan hari menjadi jelas. Revolusi Bulan mengakibatkan fase-fase Bulan yang berbeda. Hal ini memudahkan kita menghitung bilangan bulan. Adapun revolusi Bumi memudahkan kita menghitung bilangan tahun. Gerakan Bumi dan Bulan dijadikan sebagai dasar perhitungan bagi sistem penanggalan. Istilah penanggalan sering disebut kalender.

Kalender adalah sebuah sistem untuk memperhitungkan waktu. Waktu dibagi ke dalam hari, minggu, bulan, dan tahun. Terdapat dua sistem kalender, yaitu Masehi dan Hijriah. Apakah perbedaan antara keduanya? Perhatikan uraian berikut agar kalian mengetahui jawabannya.

1. Kalender Masehi

Kalender Masehi dihitung berdasarkan peredaran Bumi mengelilingi Matahari. Satu tahun dalam kalender Masehi adalah lamanya Bumi mengelilingi Matahari, yaitu 365 hari 5 jam, 48 menit 46 detik atau $365\frac{1}{4}$ hari. Empat kali seperempat hari digabung menjadi satu hari. Oleh karena itu, setiap 4 tahun sekali dalam satu tahun ada 366 hari. Tahun dengan jumlah hari 366 ini disebut sebagai tahun kabisat. Satu hari hasil gabungan ini diletakkan pada bulan Februari. Pada tahun-tahun biasa, jumlah hari pada bulan Februari adalah 28. Saat tahun kabisat, jumlah hari pada bulan Februari menjadi 29. Adapun cara untuk mengenali tahun kabisat adalah sebagai berikut.

a. Tahun kabisat adalah tahun yang angkanya habis dibagi 4. Misalnya, tahun 2004, 2008, 2012, dan seterusnya.
b. Khusus untuk pergantian abad (angka tahun kelipatan 100), tahun kabisat adalah tahun yang angkanya habis dibagi 400. Misalnya tahun 1600, 2000, 2400, dan seterusnya.

Pada Kalender Masehi, penentuan awal hari dimulai sejak tengah malam.

Kuis

Apa dasar perhitungan kalender Masehi?

2. Kalender Hijriah

Perhitungan kalender Hijriah didasarkan pada revolusi Bulan. Bulan mengelilingi Bumi dalam waktu sebulan, yakni selama $29\frac{1}{2}$ hari. Karena dalam satu tahun ada 12 bulan, maka jumlah hari dalam satu tahun adalah $29\frac{1}{2}$ hari dikalikan 12. Hasilnya adalah 354 hari. Jadi, satu tahun dalam kalender Hijriah ada 354 hari.

Angka setengah digabungkan, sehingga jumlah hari pada bulan-bulan Hijriah adalah 29 dan 30 hari. Penen-tuan awal hari dalam kalender Hijriah dihitung sejak tenggelamnya Matahari.

Seperti halnya kalender Masehi, pada kalender Hijriah pun terdapat tahun kabisat. Dinamakan tahun kabisat apabila dalam satu tahun terdapat 355 hari. Satu hari tambahan diletakkan pada bulan Zulhijah. Dalam periode 30 tahun, kalender Hijriah mengalami 11 kali tahun kabisat.

Kuis

Bagaimana cara menghitung satu tahun dalam kalender Hijriah?

Cakrawala

Kalender Hijriah dihitung sejak peristiwa hijrahnya Nabi Muhammad SAW. Nabi Muhammad SAW dan kaum muslimin hijrah dari Mekkah ke Madinah. Kalender ini mulai diperkenalkan pada masa pemerintahan Khalifah Umar bin Khattab.

(Sumber: *www.id.wikipedia.org*)

Nah, kalian telah mengenal dua sistem penanggalan. Sekarang, kita akan mempelajari nama bulan dalam kalender Masehi dan Hijriah. Kita akan mempelajarinya melalui kegiatan pada rubrik *Jelajah* berikut.

Jelajah



Perhatikan kalender yang ada di rumah kalian. Pada kalender tersebut tercantum nama-nama bulan. Ada nama bulan menurut kalender Masehi. Ada pula yang menurut kalender Hijriah. Catatlah nama-nama bulan tersebut pada tabel berikut. Tuliskan sesuai urutan bulan pada masing-masing kalender. Hitung pula jumlah hari dalam setiap bulannya.

No.	Kalender Masehi		Kalender Hijriah	
	Nama Bulan	**Jumlah Hari**	**Nama Bulan**	**Jumlah Hari**
1	Januari	31 hari	Muharam	29 hari
2	. . .	. . .	Safar	. . .
3	Maret	. . .	Rabiul awal	30 hari
4	April	30 hari	. . .	29 hari
5	. . .	. . .	Jumadil Awal	. . .
6	. . .	. . .	. . .	. . .
7	. . .	. . .	Rajab	. . .
8	. . .	. . .	Syakban	. . .
9	. . .	. . .	. . .	. . .
10	. . .	. . .	Syawal	. . .
11	November	30 hari	. . .	. . .
12	. . .	. . .	Zulhijah	29 atau 30 hari
	Jumlah Hari dalam setahun	**365 atau 366 hari**	**Jumlah Hari dalam setahun**	**354 atau 355 hari**

Salinlah tabel tersebut ke dalam buku tugas. Kemudian, kumpulkan kepada guru kalian.

Rangkuman

1. Bumi memerlukan waktu sehari untuk satu kali rotasi dan setahun untuk satu kali revolusi.
2. Rotasi Bumi mengakibatkan beberapa peristiwa, yaitu:
   a. pergantian siang dan malam,
   b. gerak semu harian Matahari,
   c. perbedaan waktu di berbagai tempat di dunia, dan
   d. perbedaan percepatan gravitasi di permukaan Bumi.
3. Revolusi Bumi menyebabkan beberapa peristiwa, yaitu:
   a. pergantian musim dan
   b. gerak semu tahunan Matahari.
4. Bulan melakukan rotasi dan revolusi dalam waktu yang sama, yaitu 29½ hari.
5. Gerhana Bulan terjadi jika sinar Matahari yang menuju Bulan terhalang oleh Bumi.
6. Gerhana Matahari terjadi jika sinar Matahari yang menuju Bumi terhalang oleh Bulan.
7. Pasang purnama terjadi pada saat Bulan purnama dan Bulan baru. Pasang perbani terjadi pada saat Bulan paruh.
8. Kalender Masehi dihitung berdasarkan revolusi Bumi.
9. Kalender Hijriah dihitung berdasarkan revolusi Bulan.

Kata Kita

Fase perubahan bentuk

Globe bola Bumi buatan

Gravitasi gaya tarik

Khatulistiwa garis khayal yang membagi Bumi menjadi dua belahan yang sama, yaitu belahan Bumi selatan dan belahan Bumi utara

Penumbra bayangan kabur di belakang benda tidak tembus cahaya

Poros sumbu

Umbra bagian tergelap di belakang benda tidak tembus cahaya yang terkena sinar

Uji Kompetensi

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Peristiwa yang terjadi akibat rotasi Bumi adalah . . . .
   a. pergantian siang dan malam
   b. pasang surut air laut
   c. pergantian musim
   d. pergeseran posisi Matahari
2. Gerakan benda mengelilingi benda lain dinamakan . . . .
   a. registrasi
   b. rotasi
   c. revolusi
   d. resolusi
3. Gerak semu tahunan Matahari terjadi akibat . . . .
   a. rotasi Bumi
   b. revolusi Bumi
   c. rotasi Bulan
   d. revolusi Bulan
4. Bulan membutuhkan waktu . . . untuk satu kali rotasi.
   a. satu jam
   b. satu hari
   c. satu bulan
   d. satu tahun
5. Gerhana Matahari terjadi apabila . . . .
   a. Matahari-Bulan-Bumi terletak segaris
   b. Matahari-Bumi-Bulan terletak segaris
   c. Bumi-Matahari-Bulan terletak segaris
   d. Bumi-Matahari-Bulan membentuk sudut siku-siku
6. Penanggalan yang dihitung berdasarkan revolusi Bulan terhadap Bumi adalah kalender . . . .
   a. Julian
   b. Solar
   c. Masehi
   d. Hijriah
7. Pasang naik dan pasang surut yang terjadi saat Bulan purnama disebut pasang . . . .
   a. perbani
   b. purnama
   c. paruh
   d. maksimal
8. Musim gugur terjadi di belahan Bumi utara pada tanggal . . . .
   a. 21 Maret sampai 21 Juni
   b. 21 Juni sampai 23 September
   c. 23 September sampai 22 Desember
   d. 22 Desember sampai 21 Maret
9. Gerhana Matahari total terjadi bila . . . .
   a. bagian Bumi terkena umbra Bulan
   b. bagian Bumi terkena penumbra Bulan

c. umbra Bulan tidak sampai pada permukaan Bumi
d. bagian Bumi terkena umbra dan penumbra Bulan

10. Diketahui GMT menunjukkan pukul 09.00. Pada saat yang sama, daerah Jawa Tengah menunjukkan pukul . . . .
    a. 15.00
    b. 16.00
    c. 17.00
    d. 19.00

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Gerakan suatu benda yang berputar pada porosnya disebut . . . .
2. Untuk sekali revolusi, Bumi membutuhkan waktu selama . . . .
3. Kalender yang dihitung berdasarkan revolusi Bumi dinamakan . . . .
4. Dalam kalender Masehi terdapat suatu tahun yang memiliki 366 hari. Tahun tersebut dinamakan tahun . . . .
5. Pasang perbani terjadi saat Bulan berada pada fase . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan peristiwa-peristiwa yang terjadi akibat rotasi Bumi.
2. Gambarkan posisi Matahari, Bumi, dan Bulan saat terjadi gerhana Bulan.
3. Gerhana Matahari dibedakan menjadi 3 macam. Sebutkan dan jelaskan.
4. Mengapa Bulan memiliki fase-fase yang berbeda?
5. Sebutkan perbedaan antara penanggalan Masehi dan Hijriah.

Teladan

Kita menjadi tahu bahwa gerhana adalah peristiwa alam. Peristiwa ini tidak berkaitan dengan meninggal atau marahnya seseorang. Peristiwa gerhana justru menunjukkan kehebatan Tuhan mengatur alam semesta. Sebagai orang beriman, sudah selayaknya kita senantiasa merenungkan kekuasaan-Nya. Dengan begitu, kita akan menyadari betapa lemahnya manusia. Kita tidak dapat berbuat apa-apa tanpa pertolongan-Nya.

Latihan Ujian
Nasional

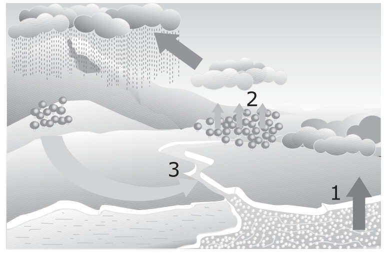
A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. Susunan rangka makhluk hidup memengaruhi . . . .
   a. jenis makanan
   b. bentuk tubuh
   c. cara hidup
   d. jenis tulang penyusun
2. Bagian pancaindra yang dapat merasakan panas adalah . . . .
   a. mata
   b. telinga
   c. hidung
   d. kulit
3. Air dan zat hara dari tanah masuk ke dalam tumbuhan melalui . . . .
   a. tudung akar
   b. rambut akar
   c. ujung akar
   d. akar pokok
4. Ketika dimasukkan ke dalam *freezer*, air mengalami peristiwa yang disebut . . . .
   a. menguap
   b. menyublim
   c. mengembun
   d. membeku
5. Kita tidak dapat mendengar bunyi ketika berada di . . . .
   a. dalam laut
   b. ruang hampa
   c. atas pohon
   d. dalam lorong
6. Penanggalan Hijriah memanfaatkan perubahan . . . .
   a. posisi matahari
   b. gerak bulan
   c. bentuk bulan
   d. posisi bumi
7. Pengikisan pantai oleh gelombang laut disebut . . . .
   a. erosi
   b. abrasi
   c. korasi
   d. kalibrasi
8. Perhatikan gambar di samping. Sumber daya alam untuk membuat benda di samping berasal dari . . . .
   a. hutan
   b. sungai
   c. laut
   d. lapisan tanah



9. Tanah liat merupakan bahan dasar pembuatan . . . .
   a. keramik
   b. kunci
   c. kertas
   d. kaleng
10. Contoh peristiwa menyublim adalah . . . .
    a. es batu diletakkan di atas meja
    b. uap air di pagi hari menjadi embun
    c. kayu dibakar menjadi abu
    d. kamper di ruangan semakin habis

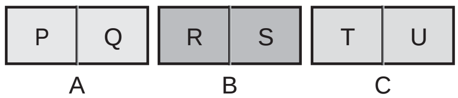
11. Perhatikan gambar daur air di samping. Dari gambar tersebut, nomor 1, 2, dan 3 berturut-turut menunjukkan . . . .



a. penguapan air laut, pembentukan awan, dan air kembali ke laut
b. awan terbawa angin, terjadi hujan, dan penguapan air laut
c. terbentuk awan, air laut menguap, dan air kembali ke laut
d. air kembali ke laut, pembentukan awan, dan penguapan

12. Kapal selam menggunakan alat optik untuk melihat permukaan laut. Alat optik tersebut adalah . . . .
a. lup
b. mikroskop
c. kamera
d. periskop

13. Tiga buah magnet A, B, dan C saling didekatkan seperti pada gambar. Magnet A menarik magnet B. Sementara itu, magnet C menolak magnet B. Jika P adalah kutub selatan, manakah pernyataan berikut yang benar?



a. R adalah kutub utara
b. T adalah kutub selatan
c. U adalah kutub selatan
d. S adalah kutub selatan

14. Gempa bumi akibat aktivitas gunung berapi disebut gempa . . . .
a. vulkanik
b. tektonik
c. mekanik
d. buatan

15. Penambangan emas di Indonesia antara lain dilakukan di . . . .
a. Landak, Kalimantan Barat
b. Cikotok, Jawa Barat
c. Martapura, Kalimantan Selatan
d. Tembagapura, Papua

16. Pelangi terjadi karena adanya . . . .
a. penguraian cahaya oleh titik-titik air
b. pembiasan cahaya oleh air hujan
c. hujan deras dan kilat
d. hujan dan angin sepoi-sepoi

17. Alat yang digunakan untuk membuat periskop adalah . . . .
a. cermin datar
b. cermin cekung
c. cermin cembung
d. lensa

18. Jumlah air di bumi selalu tetap karena adanya . . . .
a. penguapan
b. hujan dan panas
c. daur air
d. laut penampung air

19. Keistimewaan bebek yang membantunya mencari makanan di perairan adalah . . . .
    a. paruh panjang
    b. kaki berselaput
    c. cakar tajam
    d. leher panjang
20. Tumbuhan yang melakukan adaptasi tingkah laku adalah . . . .
    a. 
    b. 
    c. 
    d. 
21. Salah satu cara perkembangbiakan tak kawin alami pada tumbuhan adalah . . . .
    a. melalui tunas
    b. melalui biji
    c. dengan mencangkok
    d. dengan stek
22. Pasangan yang tepat antara hewan dan cara perkembangbiakannya adalah . . . .

	Hewan	Cara Perkembangbiakan
a.	Hydra	Membelah diri
b.	Amuba	Tunas
c.	Kadal	Ovipar
d.	Paus	Vivipar

23. Tanaman yang dimanfaatkan getahnya adalah . . . .
    a. kayu manis
    b. kayu putih
    c. melati
    d. kemenyan
24. Pernyataan yang benar tentang hewan langka adalah . . . .
    a. jarang ditemukan
    b. jarang diburu
    c. mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya
    d. banyak dimanfaatkan manusia
25. Bahan isolator panas digunakan untuk membuat . . . .
    a. gagang cerek
    b. wajan
    c. setrika
    d. panci masak
26. Pernyataan yang benar tentang termos adalah . . . .
    a. memiliki dua dinding yang dipisahkan dengan air
    b. menghantarkan panas dari dalam termos ke luar

c. memiliki cermin yang memantulkan cahaya
d. merupakan konduktor

27. Pelapukan dapat disebabkan oleh . . . .
a. kelembapan dan panas
b. kelembapan dan lumut
c. panas dan rayap
d. jamur dan panas

28. Perubahan benda berikut yang disebabkan oleh pemanasan adalah . . . .
a. air menjadi es
b. es menjadi air
c. tanah liat menjadi batu bata
d. gelondongan kayu menjadi lembaran

29. Jika bola ditendang dengan gaya yang besar maka bola akan . . . .
a. kempis
b. bergerak dengan cepat
c. bergerak lambat
d. melambung

30. Gaya yang memengaruhi gerak traktor pegas adalah . . . .
a. gaya dorong
b. gaya tarik
c. gaya pegas
d. gaya tekan

31. Orang yang berada di dekat api unggun akan merasakan panas. Hal ini karena terjadi peristiwa . . . .
a. deduksi
b. radiasi
c. konduksi
d. konveksi

32. Alat yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi panas adalah . . . .
a. kipas angin
b. dinamo
c. solder
d. televisi

33. Panel surya sederhana digunakan pada . . . .
a. pembangkit listrik
b. kalkulator
c. pesawat antariksa
d. generator

34. Penggaris plastik dapat menarik serpihan kertas karena . . . .
a. serpihan kertas sangat ringan
b. penggaris plastik lebih besar daripada serpihan kertas
c. penggaris plastik bermuatan listrik
d. serpihan kertas berada di dekat penggaris plastik

35. Anggota tata surya yang tidak lagi disebut planet adalah . . . .
a. Pluto
b. Saturnus
c. Venus
d. Yupiter

36. Satelit buatan disebut juga . . . .
    a. bulan
    b. pesawat ruang angkasa
    c. asteroid
    d. komet
37. Planet merah merupakan sebutan untuk planet . . . .
    a. Merkurius
    b. Venus
    c. Bumi
    d. Mars
38. Revolusi Bumi menyebabkan terjadinya . . . .
    a. siang dan malam
    b. pergantian musim
    c. gerak semu harian Matahari
    d. perbedaan waktu di berbagai tempat di dunia
39. Belahan bumi utara mengalami musim panas pada tanggal . . . .
    a. 21 Maret sampai 21 Juni
    b. 21 Juni sampai 23 September
    c. 23 September sampai 22 Oktober
    d. 22 Desember sampai 21 Maret
40. Apabila GMT menunjukkan pukul 12.00 maka daerah WIT menunjukkan pukul . . . .
    a. 18.00
    b. 19.00
    c. 20.00
    d. 21.00

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Bintil-bintil kecil pada permukaan lidah disebut . . . .
2. Hubungan khas antarmakhluk hidup yang bersifat saling menguntungkan disebut . . . .
3. Peristiwa perubahan wujud benda dari cair menjadi gas disebut . . . .
4. Benda yang bergetar akan menyebabkan terjadinya . . . .
5. Hewan langka perlu dilindungi dengan dibuatkan . . . .
6. Dua contoh pesawat sederhana adalah . . . .
7. Membersihkan saluran air dapat mencegah terjadinya . . . di musim hujan.
8. Alat yang digunakan untuk mengukur getaran gempa disebut . . . .
9. Lapisan tanah yang paling subur adalah bagian paling atas. Ini dikarenakan lapisan tersebut mengandung banyak . . . .
10. Pelestarian alam dapat dilakukan dengan . . . pada lahan gundul.
11. Hewan laut yang menyemprotkan tinta pekat saat dikejar musuhnya adalah . . . .
12. Ular berkembang biak dengan cara . . . .

13. Salah satu perusakan ekosistem laut adalah pengambilan tempat berlindung bagi ikan yang dinamakan . . . .
14. Bahan yang mudah menghantarkan panas disebut sebagai . . . .
15. Kayu dapat dibuat menjadi mebel karena sifatnya . . . .
16. Gaya dikatakan melakukan usaha jika benda mengalami . . . .
17. Konveksi adalah perpindahan energi panas melalui . . . .
18. Alat yang dapat menggerakkan mobil-mobilan disebut . . . listrik.
19. Bintang kejora merupakan sebutan bagi planet . . . .
20. Pergantian siang dan malam merupakan akibat . . . .

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Sebutkan sifat-sifat energi bunyi.
2. Apa dampak penebangan hutan secara liar?
3. Sebutkan sifat-sifat cahaya.
4. Sebutkan tiga faktor yang dapat mengubah sifat benda.
5. Sebutkan dan jelaskan jenis-jenis batuan penyusun kerak bumi.
6. Jelaskanlah cara kelelawar menemukan dan menangkap mangsanya.
7. Bagaimana cara kita mengembangbiakkan tanaman mangga?
8. Mengapa penggunaan kendaraan bermotor dapat mengganggu keseimbangan ekosistem?
9. Apa yang dimaksud dengan isolator panas?
10. Mengapa makanan bisa mengalami pembusukan?
11. Bagaimanakah pemanfaatan isolator dan konduktor panas pada setrika?
12. Apakah perbedaan antara koveksi, konduksi, dan radiasi?
13. Rangkaian listrik manakah yang lampunya menyala lebih terang, seri atau paralel? Jelaskan.
14. Apakah semua asteroid terletak di antara orbit planet Mars dan Yupiter?
15. Apabila GMT menunjukkan pukul 10.00, pukul berapa daerah Bali?

Kunci Jawaban

Uji Kompetensi Bab 1

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. d
3. b
5. a
7. b
9. a

B. Isilah titik-titik berikut.

1. autotomi
3. antena
5. ekolokasi

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Melalui antena atau bau yang dikeluarkannya.
3. Semut, bebek, dan kucing.
5. Mengeluarkan duri tajam yang menyelimuti seluruh tubuhnya.

Uji Kompetensi Bab 2

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. a
3. d
5. a
7. a
9. a

B. Isilah titik-titik berikut.

1. Tumbuh
3. beranak/vivipar
5. geragih

C. Jawablah dengan dingkat dan jelas.

1. Tumbuh adalah proses pertambahan isi dan jumlah sel. Sedangkan berkembang adalah proses perubahan organ tubuh dan fungsinya menuju kedewasaan.
3. Bertelur, beranak, serta bertelur dan beranak.
5. Tunas, membelah diri, dan fragmentasi.

Uji Kompetensi Bab 3

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. c
3. b
5. d
7. c
9. b
11. c
13. c
15. c

B. Isilah titik-titik berikut.

1. duyung
3. empulur batang sagu
5. Cagar alam

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Penebangan liar dan pembakaran hutan, penggunaan bahan kimia secara berlebihan, dan perusakan terumbuh karang.
3. Daunnya untuk atap rumah, buahnya untuk campuran es, dan batangnya untuk membuat sagu.
5. Suaka margasatwa merupakan tempat perlindungan hewan langka, sedangkan cagar alam merupakan tempat perlindungan hewan dan tumbuhan langka.

Uji Kompetensi Bab 4

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. a
3. b
5. d
7. a
9. b

B. Isilah titik-titik berikut.

1. radiasi
3. konveksi
5. konduktor

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Salah satu ujung logam terasa panas saat ujung lainnya dipanaskan.
3. Panas dari api unggun berpindah ke sekitarnya secara radiasi.
5. Karena bahan aluminium merupakan konduktor panas sehingga dapat mematangkan makanan.

Uji Kompetensi Bab 5

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. c
3. c
5. c
7. d
9. c
11. a
13. d
15. b

B. Isilah titik-titik berikut.

1. pelapukan
3. pembusukan
5. elastis/lentur

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Pembusukan, perkaratan, dan pelapukan.
3. Pagar besi, paku, dan linggis.
5. Karena kayu merupakan isolator panas. Dengan begitu, kita dapat mengangkat cerek dari kompor tanpa kepanasan.

Latihan Ulangan Akhir Semester Gasal

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. a
3. d
5. a
7. b
9. d
11. c
13. a
15. a
17. a
19. a

B. Isilah titik-titik berikut.

1. ekolokasi
3. jahe
5. taring
7. plastik
9. sublimasi

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Antena.
3. Manusia dapat memenuhi kebutuhan hidupnya dan meningkatkan penghasilan.
5. Karena karet bersifat lentur/elastis.

Uji Kompetensi Bab 6

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. a
3. c
5. a
7. a
9. d

B. Isilah titik-titik berikut.

1. beban, titik tumpu, dan kuasa.
3. kemampuan suatu benda dalam melakukan kerja.

5. listrik; gerak

C. **Jawablah dengan singkat dan jelas.**

1. Beban yang lebih berat digeser mendekati titik tumpu.
3. Bunyi pesawat jet yang terbang rendah dapat memecahkan kaca jendela.
5. 1) Energi listrik menjadi energi panas, contohnya penggunaan setrika listrik.
   2) Energi kimia menjadi energi listrik, contohnya penggunaan baterai.
   3) Energi potensial menjadi energi kinetik, contohnya manga jatuh dari pohon.

Uji Kompetensi Bab 7

A. **Pilihlah jawaban yang tepat.**

1. c	7. a
3. b	9. c
5. d	

B. **Isilah titik-titik berikut.**

1. tolak-menolak
3. suara
5. gerak; listrik

C. **Jawablah dengan singkat dan jelas.**

1. Baterai, dinamo, aki, dan sel surya.
3. Listrik dinamis adalah gejala kelistrikan yang ditimbulkan oleh muatan yang bergerak.
5. 1) Mematikan lampu yang tidak digunakan.
   2) Menggunakan lampu hemat energi.
   3) Menyetrika pakaian dalam jumlah banyak sekaligus.
   4) Menutup rapat pintu kulkas jika tidak diperlukan.

Uji Kompetensi Bab 8

A. **Pilihlah jawaban yang tepat.**

1. b	7. c	13. b
3. d	9. b	15. d
5. b	11. a	

B. **Isilah titik-titik berikut.**

1. bintang jatuh
3. meteorit
5. Yupiter

C. **Jawablah dengan singkat dan jelas.**

1. Matahari, planet, asteroid, komet, satelit, dan meteoroid.
3. Meteor adalah meteoroid yang bergesekan dengan atmosfer Bumi. Meteorit adalah meteoroid yang sampai ke permukaan Bumi.
5. Karena ukurannya terlalu kecil dan lintasannya sangat jauh di luar sistem tata surya kita.

Uji Kompetensi Bab 9

A. **Pilihlah jawaban yang tepat.**

1. a	7. b
3. b	9. a
5. a	

B. **Isilah titik-titik berikut.**

1. rotasi
3. kalender Masehi
5. Bulan paruh

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Terjadinya siang dan lama, gerak semu harian matahari, dan perbedaan waktu di pelbagai tempat di dunia.
3. Gerhana Matahari total, gerhana Matahari sebagian, dan gerhana Matahari cincin.
5. Penanggalan Masehi dihitung berdasarkan revolusi Bumi. Sementara penanggalan Hijriah dihitung berdasarkan revolusi Bulan.

Latihan Ujian Akhir Nasional

A. Pilihlah jawaban yang tepat.

1. b	21. a
3. b	23. d
5. b	25. a
7. b	27. b
9. a	29. b
11. a	31. b
13. c	33. b
15. b	35. a
17. a	37. d
19. b	39. b

B. Isilah titik-titik berikut.

1. papila
3. penguapan
5. suaka margasatwa
7. banjir
9. humus
11. cumi-cumi
13. terumbu karang
15. kuat, keras, dan dapat dibentuk
17. zat perantara
19. Venus

C. Jawablah dengan singkat dan jelas.

1. Dapat merambat ke tempat lain melalui zat perantara dan dapat dipantulkan atau diserap.
3. Dapat dipantulkan, merambat lurus, serta mengalami pembiasan dan penguraian.
5. Batuan beku, endapan, dan malihan.
7. Dengan biji, setek, atau cangkok.
9. Isolator panas adalah bahan yang tidak dapat menghantarkan panas.
11. Isolator panas dimanfaatkan pada gagang setrika. Sementara, konduktor panas dimanfaatkan pada bagian bawah setrika.
13. Seri.
15. Pukul 18.00 WITA

Daftar Pustaka

Becklake, Sue. 2005. *100 Pengetahuan tentang Ruang Angkasa*, cet. ke-2 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Bingham, Jane. 2005. *Percobaan-percobaan Sains*, cet. ke-2 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Bramwell, Martyn. 2004. *Pertanian Dunia*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Giancoli, D. C. 2001. *Fisika*, jilid 2, edisi ke-5 (terj.). Jakarta: Erlangga.

Hewitt, Sally et.al. 2006. *Menjelajahi dan Mempelajari Bumi dan Ruang Angkasa*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Magloff, L. 2006. Seri Kegiatan Sains:*Panas dan Energi*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Majalah *National Geographic Indonesia*, Oktober 2007.

Microsoft Encarta Premium 2006 (DVD).

Permendiknas RI Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.

Permendiknas RI Nomor 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah.

Surat Kabar Harian *Kompas*, 27 Agustus 2006, hlm. 2.

Uttley, C. 2006. Seri Kegiatan Sains:*Gaya dan Gerak*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Van Cleave, Janice. 2004, *A+Proyek-proyek Astronomi*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Van Cleave, Janice. 2004, *Sains dari Masa ke Masa*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Whyman, Kathryn, 2006, Seri Life Skill Lingkungan Hidup: *Kayu dan Lingkungan*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Whyman, Kathryn, 2006, Seri Life Skill Lingkungan Hidup: *Logam dan Lingkungan*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Whyman, Kathryn, 2006, Seri Life Skill Lingkungan Hidup: *Plastik dan Lingkungan*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

Woodford, C. 2006. Seri Kegiatan Sains:*Listrik dan Magnetisme*, cet. ke-1 (terj.). Bandung: Pakar Raya.

www.agusset.wordpress.com, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.16 WIB.

www.daunsalam.net, diakses tanggal 28/09/2007 jam 15.53 WIB.

www.dephut.go.id, diakses 01/08/2007, jam 10.31 WIB.
www.febdian.net, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.50 WIB.
www.harunyahya.com, diakses tanggal 24/07/2007 jam 09.55 WIB.
www.id.wikipedia.org, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.07 WIB.
www.indonetwork.co.id, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.44 WIB.
www.io.ppi-jepang.org, diakses tanggal 28/09/2007 jam 13.52 WIB.
www.kamase.org, diakses tanggal 28/11/2007 jam 14.14 WIB.
www.kompas.com, diakses tanggal 09/07/2007 jam 2.20 WIB.
www.mbeproject.net, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.52 WIB.
www.ms.wikipedia.org, diakses tanggal 26/07/2007 jam 10.36 WIB.
www.niezagraha.blogspot.com, diakses tanggal 28/09/2007 jam 12.49 WIB.
www.organisasi.org, diakses 28/07/2007, jam 11.20 WIB.
www.plnbali.co.id, diakses tanggal 28/09/2007 jam 13.56 WIB.
www.pmij.org, diakses tanggal 28/09/2007 jam 14.15 WIB.
www.proyeksi.com, diakses tanggal 28/09/2007 jam 13.49 WIB.
www.pusatbahasa.diknas.go.id
www.sinarharapan.co.id, diakses tanggal 24/07/2007 jam 09.57 WIB.
www.usu.ac.id, diakses tanggal 01/08/2007, jam 10.33 WIB.

Apa kabar, teman-teman?
Mempelajari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA)
berarti belajar tentang alam.
Alam sekitar begitu dekat dengan kita.
Melalui buku ini, kalian akan
belajar IPA dengan asyik.
Kalian dapat belajar sambil
bermain dan menikmati alam.
Semoga kalian selalu gembira
dan tetap semangat.
Ayo, giat belajar dan raih prestasi!

ISBN 979 - 462 - 918 - 9

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2008 tanggal 10 Juli 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran

HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp.9.715,-



• Dwi Suhartanti
• Isnani Aziz Zulaikha
• Yulinda Erma Suryani

ILMU PENGETAHUAN ALAM

untuk kelas VI SD/MI